

# La reflexió sobre la pràctica en la qualificació de la formació inicial del professor

Elsa Garrido i Anna Maria Pessoa de Carvalho\*

## Introducció<sup>1</sup>

Els cursos per a la formació de professors, tant els destinats a la preparació de futurs professors com els dirigits a l'actualització docent, es consideren insatisfactoris des de fa molts anys.

Segons Schön (1983, 1987), la fragmentació de les assignatures, la desarticulació entre la teoria i la pràctica, la separació entre les investigacions efectuades a la universitat i les pràctiques realitzades a les escoles són resultat del model de racionalitat tècnica que configura els programes universitaris de formació del professor. D'acord amb aquest paradigma, les pràctiques docents, com a ciències aplicades, deriven de la teoria: són simplement aplicacions de models teòrics. La relació entre la teoria i la pràctica té un sentit únic i no de diàleg. L'escola i el saber que s'hi administra no constitueixen l'objecte privilegiat de l'estudi de l'investigador. Aquesta postura porta com a conseqüència el desprestigi de la professió del professor, abocat a ser un mer executor de propostes desenvolupades per especialistes, simple consumidor d'investigacions i de polítiques definides de dalt a baix. La desvalorització de l'activitat docent i dels cursos per a la seva formació reforcen la baixa qualitat de l'ensenyament.

Les anàlisis de Schön assenyalen la insuficiència dels postulats teòrics per orientar la pràctica docent. L'activitat i les interaccions a l'aula de classe estan marcades per una atmosfera accelerada, imprevisible, impregna-

---

\* Elsa Garrido i Anna Maria de Pessoa de Carvalho són professores de l'Àrea de Didàctica de la Faculdade de Educação de la Universidade de São Paulo. Elsa Garrido és la coordinadora del grup de treball de l'ANPEd (Associação Nacional de Pósgraduação e Pesquisa em Educação). Participa en el programa d'investigació «Qualificação do Ensino Público e Formação de professores».

Adreça professional: Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. Av. da Universidade, 308. 05508-900 - São Paulo. Brasil. E-mail: egarrido@usp.br

(1) Aquest text correspon a la comunicació presentada al 9è Congrés Mundial de Societats d'Educació Comparada. Universitat de Sydney, Austràlia, de l'1 al 6 de juliol del 1996 i subvencionada per la FAPESP.

da per conflictes manifestos i latents i per limitacions culturals i institucionals. El professor, en aquesta situació, es caracteritzaria molt menys per ser un especialista que aplica el seu coneixement a resoldre problemes tècnics que per ser, en canvi, un «pràctic reflexiu» que actua i pren les seves decisions basant-se en la ponderació i l'examen que fa de les situacions específiques de cada classe. La pràctica del professor seria elaborada mitjançant la «reflexió en l'acció», és a dir, la reflexió empresa abans, durant i després de l'acció.

L'autor proposa un nou perfil per a la formació del professor. Aquest aprendria a ser professor reflexionant sobre la seva pròpia pràctica, reformulant-la, descrivint-la, problematitzant-la, interpretant amb discerniment les dificultats que planteja, proposant hipòtesis de solució i verificant-ne la validesa, buscant les raons darrere dels seus procediments (o, per fer servir l'expressió de Zeichner, 1993, procurant entendre «per què ho fem com ho fem»), observant les reaccions dels alumnes, observant com aprenen i procurant entendre el significat de les seves preguntes i de les seves respostes... Aquestes postures serien pròpies d'una actitud investigadora que caracteritzaria el professor com a investigador, com a producte d'un saber i d'un saber fer docent. D'aquesta manera, l'eix de producció es desplaça del saber pedagògic de la universitat cap a l'escola i l'aula de classe en particular. El saber sobre l'ensenyament no es produiria abans del fer, com estableix el paradigma de la racionalitat tècnica, sinó davant l'esforç d'innovació i de cerca de noves solucions per als problemes experimentats. La feina de l'investigador només es podria efectuar com a un fenomen resultant de la pràctica, és a dir, com a «reflexió de la reflexió de la pràctica», exercida en conjunt amb el professor, participant necessari.

La concepció del professor com a pràctic reflexiu introduïda per Schön és compartida per molts autors, entre els quals podem citar Baird i col·laboradors (1991), Nóvoa (1992), Kemmis (1993) i Zeichner (1993). Tanmateix, aquest darrer autor assenyala algunes limitacions que mereixen una explicació. Critica la forma en què s'ha concebut el *practicum* i la reflexió, limitats a qüestions metodològiques de l'ensenyament i a l'organització de la classe. No s'han discutit els programes i la seva validesa. Tampoc no s'han tingut en compte els aspectes culturals, la dimensió moral, els valors. A més a més, l'avaluació de la reflexió sobre la pràctica ha subestimat tot sovint la importància de la teoria i de la instrucció sistematitzada. Tot citant Feiman-Nemser i Buchman (1985), Zeichner recorda que «ni l'experiència de primera mà ni la preparació universitària es podran valer per si mateixes. Sense ajuda per examinar les opinions i idees prevalents, els candidats a professor mantindran les opinions convencionals o incorporaran noves informacions i experiències en estructures velles» (1993, pàgina 62). Rebutja també l'individualisme, una actitud aïllada de la reflexió empresa pel professor. Assumir que els professors han de tenir més control sobre les seves condicions de treball significa avaluar accions conjuntes, projec-

tes col·lectius, capaços de modificar els contextos escolars, significa crear una comunitat crítica de professors, com diria Kemmis (1993). També significa revisar les relacions de poder entre la universitat i les escoles i el paper de les institucions d'ensenyament superior en la formació inicial de professors. Significa, també, reconsiderar les interaccions entre el professor universitari i el professor de secundària i el paper que cadascun d'ells pot representar en la producció del coneixement sobre l'ensenyament i en el canvi de les pràctiques docents, enteses com a indicador de la formació continuada efectiva. Significa, finalment, passar a reconèixer i a respectar els coneixements pràctics dels bons professors, figures absents a la literatura científica sobre l'ensenyament.

Les investigacions sobre l'ensenyament constructivista també han qüestionat els cursos de formació de professors sota una altra perspectiva. Els intents d'aplicar propostes innovadores van fer sorgir nous tipus de problemes, un dels quals planteja la dificultat que té el professor per realitzar canvis a la «seva didàctica». L'ensenyament basat en pressupostos constructivistes exigeix noves pràctiques docents i discents, no usuals en la nostra cultura escolar, introdueix un nou ambient d'ensenyament i aprenentatge que presenta dificultats noves i insospitades per al professor, que necessita sentir i prendre consciència d'aquest nou context i del nou paper que haurà d'exercir a la classe. Aquestes transformacions no són tranquil·les: no es produeixen per afegiments, sinó per ruptures i tensions entre les representacions que el professor té sobre la naturalesa de l'assignatura que ensenya, sobre la manera en què l'ha d'ensenyar i sobre com ha d'aprendre els nous conceptes constructivistes que desitja posar en pràctica (Bachelard, 1938 i 1971, Posner i col. 1982, Gil 1985, Anderson i Belt, 1987, Hewson i Hewson 1988, Santos 1991, i Strike i Posner, 1992).

Les «concepcions alternatives» que tenen els professors sobre l'ensenyament i l'aprenentatge van ser interioritzades de manera acrítica, per impregnació, i es van anar sedimentant al llarg de la seva vida escolar (Carvalho i Gil, 1993). Com a alumnes, com a bons alumnes, van interioritzar el model del professor transmissor i van experimentar el paper d'alumne, receptor del saber. Van interioritzar el model d'ensenyament centrat en el discurs del professor, en el poder de la transmissió verbal, en la repetició i el control de les activitats dels alumnes amb tendència a fixar l'aprenentatge i a minimitzar els errors.

La dificultat del professor de fer canvis en l'àmbit de la didàctica es deu a la força d'aquestes conviccions, que es resisteixen al canvi i mantenen el professor dividit entre les propostes innovadores, que accepta racionalment, i les concepcions interioritzades de forma «espontània» a partir de l'experiència sense reflexió. D'aquí la distància entre el plantejament del curs i l'acció a la classe, entre les idees defensades i la pràctica realitzada (Carvalho 1989, Carvalho i Gil 1993).

La literatura ha fet palesa la força d'aquestes representacions al llarg de l'aplicació de programes innovadors a l'escola secundària. Per això, més enllà de la necessitat de recursos i de reforç institucional, el professor no aconseguirà promoure una transformació efectiva a la seva didàctica si no s'ha alliberat de la creença en les idees de sentit comú sobre l'ensenyament (Trivelato 1993, Garrido i Carvalho 1993).

L'acció d'aquests conceptes pedagògics alternatius contribueix a debilitar, desviar i socavar la força de programes innovadors. Així, la creació d'un clima d'investigació a la classe pot quedar desvirtuada per un professor que posa èmfasi en la persuasió, que limita l'abast del debat en restringir les preguntes, en donar respostes, en no estimular la cerca de múltiples alternatives... Les actituds positivistes també tendrien a avaluar la informació en detriment dels processos inherents a l'elaboració del coneixement. Aquestes actituds pressuposen que l'alumne pensa millor perquè està més informat. D'aquí la preocupació amb el compliment del programa, presentat tot sovint de manera descontextualitzada, acabada, formalitzada, sense donar oportunitat als estudiants de pensar amb efectivitat el significat i les implicacions teòriques o pràctiques de contingut que aprenen. La densitat, l'abstracció, el llenguatge i la complexitat dels nous conceptes a què s'enfronten els alumnes els acostumen a confondre més que no pas els ajuden (Young 1981, Hewson i Hewson 1987, Brickhouse 1989, Gallagher 1991, Geddis 1991, Garrido i Carvalho 1993 i Glasson i Lalik 1993).

Aquestes consideracions mostren que el paradigma de racionalitat tècnica en què el futur professor aprèn, en el curs de formació inicial, les disciplines que li ensenyaran els fonaments teòrics de l'ensenyament constructivista no és prou per assegurar l'afebliment de les seves concepcions alternatives i l'adopció de noves pràctiques docents.

«Les persones es resisteixen al canvi a no ser que se sentin insatisfetes amb els seus conceptes», argumenta Posner (1982 - pàgina 223). En aquest procés de reelaboració i de (re)construcció intel·lectual, el paper del professor és fonamental. El seu paper és proposar activitats instigadores i problemàtiques, exigir als alumnes que reflexionin i es qüestionin les seves explicacions, desequilibrant així els «conceptes alternatius» (Driver i Bell 1985). La funció de desestructuració i de posar en qüestió del professor, que es remunta a Sòcrates, adquireix aquí una nova dimensió: té per objectiu fer que l'alumne esdevingui intel·lectualment insatisfet amb les seves opinions pròpies i obert a l'elaboració de noves explicacions (Nussbaum i Novik 1981, Gil i Carrascosa 1985, Thorley i Treagust 1987, Rogan 1988, Edwards 1990, Silva 1990). Tanmateix, la desestructuració cognitiva no garanteix l'aparició de canvis. També és tasca del professor supervisar el procés de reestructuració conceptual (Dreyfus i col. 1990). En aquest context, han estat particularment estimulants les qüestions de naturalesa metacognitiva (Redfield i Rousseau 1981, Baird

1986, Proper i col. 1988, Hewson i Thorley 1989, Astolfi i col. 1991, Duschl i Gitomer 1991 i Santos 1991), que demanen a l'alumne que aprecii els conceptes a debat: «què us sembla difícil d'acceptar en aquesta explicació?», «us semblen estranys aquests resultats?» O sinó demanen a l'alumne que desfaci el camí que el va portar a una conclusió determinada, que avalui els procediments i explicacions emprats, que reconstrueixi el que sabia abans de l'aprenentatge, el que sap després, les competències o estratègies que ha fet servir per aprendre. L'activitat reflexiva té aquí una altra caracterització; permet que el subjecte prengui consciència no només dels seus canvis conceptuals sinó també dels moviments que van orientar aquests canvis.

El procés de construcció de l'ensenyament per part del professor seria anàleg al procés de construcció del coneixement emprès per l'alumne. El professor universitari, en els cursos de formació inicial, representaria el mateix paper desestructurador o qüestionador que representa el mestre per als estudiants de 1er i 2on grau. A l'hora d'analitzar el paper de l'estudiant a les classes de la facultat, apuntaria les inconsistències entre la proposta d'ensenyament defensada i la pràctica realitzada i estimularia una revisió i reelaboració de les seves representacions i pràctiques docents (Carvalho 1988 i 1989).

Cal recordar que la perspectiva constructivista apunta limitacions a la pràctica reflexiva conduïda de manera aïllada pel professor en el dia a dia de la classe. A l'hora d'interpretar les situacions de l'ensenyament i de prendre decisions, el professor ho fa d'acord amb les seves «representacions alternatives», que es mostren resistents al canvi. Sense un participant que exercís de forma sistemàtica i conscient la tasca qüestionadora i provocadora que fa el professor juntament amb els alumnes instigats al canvi, la reflexió que emprugués el professor sobre la seva pràctica tindria dificultats per avançar. La figura del professor, en els cursos de formació de perfeccionament, o de l'investigador, en els casos de formació en servei, passa a exercir l'important paper d'estimulador de canvis didàctics tot oferint suport i contextos, i supervisant el procés de canvi abans que pugui ser exercit per l'alumne (Hollingsworth 1982, Baird 1986, Baird i col. 1991, i Briscoe 1991).

Cal destacar també que, encara que sigui insuficient per provocar canvis a les pràctiques docents, la teoria és necessària, perquè el potencial i la qualitat de les interaccions a la classe no s'esgoten amb la selecció i l'aplicació d'estratègies didàctiques. En un treball d'avaluació que va durar dos anys sobre el manteniment de pràctiques constructivistes entre professors que van assistir a un curs de formació continuada, Constable i Long (1991) van observar que els professors que van dirigir millor les innovacions van ser els que es van mostrar més fidels al model. Els professors pragmàtics, malgrat el seu entusiasme, no produeixen canvis consistents i duradors en la mesura que no arriben a veure la importància

de la dimensió teòrica en el procés de conducció dels canvis pedagògics. La teoria és necessària no només per donar sentit i direcció a les alteracions pràctiques, sinó també per mantenir i revifar les innovacions introduïdes.

## **Cursos de formació de professors: experiències i perspectives**

Com organitzar cursos de formació inicial i continuada que afavoreixin canvis teòrics, didàctics i pràctics en els professors tot capacitant-los per analitzar la seva tasca a la classe de forma crítica i per proposar alternatives que promoguin un aprenentatge significatiu?

La literatura constructivista ha revelat les experiències de promoure cursos de formació de professors en què aquests no siguin considerats simplement com a futurs consumidors dels nous productes pedagògics, sinó que se'ls estimula a elaborar activitats i a posar-les en pràctica a la xarxa educativa de primer i segon grau i a reflexionar sobre aquestes experiències a les classes de la Facultat. Tot i que aquests intents són encara poc nombrosos, s'han caracteritzat per un treball col·lectiu en què els participants col·laboren en projectes o activitats comunes, cosa que fa possible no només l'intercanvi entre els companys sinó també un aprofundiment de les relacions interpersonals, tot creant un clima d'encoratjament i de suport emocional a l'angoixa inherent a l'enfrontament amb la novetat (Gil 1987, Baird i col. 1991).

En aquests cursos de formació de professors, una classe era un espai d'expressió o d'aclariment de dubtes, d'exposició de les dificultats plantejades en aquestes experiències pràctiques i de reflexió per aprofundir en la comprensió sobre l'ensenyament (Trumbull i Slack 1991).

Aquesta reflexió no s'ha de confondre amb l'anàlisi de la tasca que pretén tan sols el perfeccionament del saber tècnic. Implica una reformulació i un examen sistemàtic de l'acció, un qüestionament dels seus aspectes aparentment obvis, amb la preocupació de conduir el diàleg als fonaments teòrics. En aquest context, el canvi didàctic forma part d'un procés més ampli i profund de reconstrucció conceptual, en la mesura que la reflexió sobre la tasca del professor el fa conscient de l'epistemologia subjacent a les seves decisions instructives (Schön 1987, Calderhead 1989, Briscoe 1991 i White i Mitchell 1994).

En aquests cursos, l'alumne aprèn a considerar la classe com a objecte d'estudi, aprèn a problematitzar-la i a proposar hipòtesis per superar les deficiències detectades, i d'aquesta manera aprèn a reelaborar continua-

ment les seves representacions i la seva pràctica tot esdevenint el subjecte del procés de construcció de «ser professor» amb les característiques d'un «investigador principiant», d'un professional capaç de produir coneixement sobre l'ensenyament (Gimeno 1983, Gil 1987 i Porlán 1987).

La possibilitat d'enregistrar en vídeo el comportament docent o de discurtir-lo a classe va contribuir de manera decisiva en la dinàmica i la qualitat de la discussió. Les imatges de vídeo causen impacte i parlen per si mateixes. Afavoreixen la relació teoria-pràctica en la mesura en què el comportament docent mostrat en el vídeo ha de ser defensat teòricament. Quan això no és possible, la inconsistència entre els principis proclamats i l'acció es fa evident (Carvalho 1989).

Els cursos concebuts d'aquesta manera tenen el mèrit de ser consistents amb les pressuposicions d'ensenyament i d'aprenentatge que assumeixen perquè ensenyen als estudiants de manera similar a la que hauran d'adoptar ells per promoure l'aprenentatge dels seus alumnes.

Aquestes experiències han presentat resultats prometedors. Santos (1993) va investigar la conducció de petits projectes pedagògics desenvolupats per estudiants de Física en escoles secundàries. Participaven en un curs de formació inicial, amb les característiques anteriorment considerades. L'autora va registrar canvis didàctics entre la primera i la segona experiència que van realitzar. Entre els indicadors de canvi destacaven: 1) una major autonomia i llibertat d'acció i d'expressió dels alumnes; 2) un major índex de preguntes obertes que no tendeixen a donar una direcció a les respostes dels alumnes; 3) un major estímul al treball en grup; 4) una tendència a avaluar i estimular la participació dels alumnes en les activitats; i 5) major autoconfiança i espontaneïtat en la coordinació de les activitats de les classes.

Baird i col. (1991) van fer un treball de reflexió sobre les pràctiques de professors en servei al llarg de tres anys. El projecte, dedicat a la formació continuada de professors de ciències comprenia 3 escoles de secundàries, 4 professors d'universitat, 14 professors de secundària, 13 llicenciats i 350 estudiants de secundària. L'estudi tenia com a objectiu canviar l'actitud d'alumnes i professors mitjançant la investigació en col·laboració sobre la pràctica a la classe i sobre les representacions que alumnes i professors tenien pel que feia a la naturalesa de la ciència, de l'ensenyament i de l'aprenentatge. Alumnes i professors, que tot sovint experimentaven papers conflictius, van canviar. Van aprendre el difícil art de dialogar. Van aprendre el difícil art d'aprendre els uns amb els altres. Aquest aspecte, encara poc investigat en la literatura constructivista, va constituir un obstacle difícil de transposar (Nodari, 1991). La investigació va tenir el mèrit de fer l'activitat escolar més gratificant per a tots els implicats. Els alumnes van passar a acceptar una major responsabilitat en l'aprenentatge, van esdevenir més participatius, van desenvolupar competències intel·lectuals.

Els professors van guanyar confiança en ells mateixos, es van tornar més perceptius, amb més capacitat d'analitzar el que passa en una classe i de crear alternatives productives. Van aconseguir fer de l'escola una comunitat capaç de pensar els seus problemes de forma crítica i cooperativa i d'actuar de forma més consistent, fent que les seves intencionalitats i teoritzacions s'assemblassin més a les pràctiques viscudes.

## **Estudi de cas**

Aquest estudi té com a objectiu registrar canvis possibles en les decisions d'instrucció i en les representacions sobre l'ensenyament com a resultat d'una feina sistemàtica de reflexió sobre la pràctica en un curs de formació de professors. Fins a quin punt el tractament donat al curs va aconseguir afeblir l'estatut de les concepcions alternatives dels professors sobre l'ensenyament? Fins a quin punt va provocar conflictes entre els participants i els va fer obrir-se al canvi? I fins a quin punt va ser possible registrar formulacions en les seves teoritzacions sobre l'ensenyament i l'aprenentatge?

Vam analitzar els vídeos d'un curs de Pràctica d'Ensenyament de Física en el qual els alumnes van elaborar i posar en pràctica activitats d'ensenyament basades en la perspectiva constructivista. Per donar suport als treballs, hem estudiat textos de Gil i Torregrosa (1983) i de Gil (1990 i 1991). A continuació vam discutir com es podria traduir aquesta fundamentació teòrica en activitats d'ensenyament. El grup va decidir desenvolupar activitats de laboratori i de resolució de problemes tot fent servir també els suggeriments de Gil (1987) i de Gil i col. (1992).

Van participar en el projecte 10 persones, pertanyents a un grup de 15 alumnes. Vuit d'ells feien classes de Física a escoles públiques o particulars, amb una experiència que anava de 6 mesos a 3 anys.

El projecte es va desenvolupar en un semestre. Els estudiants van elaborar dues activitats, amb una duració de dues classes cadascuna. L'interval entre l'una i l'altra va ser d'un mes a un mes i mig. Aquestes activitats d'ensenyament, conduïdes a les classes de secundària, van ser enregistrades en vídeo. Els participants van veure, analitzar i comentar a la classe de la facultat la seva actuació i la manera en què els alumnes van realitzar el treball proposat.

Com ja hem esmentat, els resultats de la investigació empresa per Santos (1993) van mostrar que aquests joves professors van canviar les pràctiques docents de la primera a la segona classe, cosa que suggereix que



l'estudi teòric anterior a l'elaboració i l'execució de la primera activitat pràctica no va ser prou per adequar l'actuació a la classe, i que permet plantejar la hipòtesi que l'activitat d'anàlisi dels vídeos a les classes de la Facultat va ser un factor important de canvi. Preguntem-nos, doncs: quines eren les característiques de les interaccions ocorregudes durant les classes a la facultat que van afavorir aquests canvis? Quines alteracions es podien observar en les representacions d'aquests futurs professors sobre l'ensenyament i l'aprenentatge?

Les sessions de la Facultat també es van enregistrar en vídeo. En aquestes trobades es passaven els vídeos de les activitats desenvolupades a les classes de secundària i servien d'origen de situacions que portaven els alumnes a entrar en conflictes cognitius i de comportament amb relació als seus propis conceptes d'ensenyament. La discrepància entre el que es feia a classe i el que ells deien que s'havia de fer en les discussions teòriques es plantejava tot sovint.

Abans de passar a la descripció de les interaccions professor-alumnes observades en el nostre estudi, ens agradaria fer algunes consideracions d'ordre metodològic i epistemològic sobre aquesta mena d'investigació.

La primera observació es refereix a l'ús del vídeo. Aquest recurs, a més de contribuir de manera decisiva a la qualitat de la discussió, ofereix a l'investigador la possibilitat de veure una i altra vegada les mateixes situacions tot alliberant-lo dels estrets límits d'observació de camp, de la manca de temps per a la selecció dels registres significatius, per a l'anàlisi detallada i rigorosa, per a la interpretació sedimentada i madura.

La segona es refereix a la naturalesa «subjectiva» de la investigació. Les descripcions de les interaccions examinades constitueixen interpretacions (Stake, 1983). Com bé va emfasitzar Popper (1963, pàgina 21): «l'observació sempre és selectiva... I la seva descripció pressuposa... una classificació que, alhora, pressuposa interessos, punts de vista, problemes». Per això, abans de presentar les nostres interpretacions o les «nostres lectures», reproduïm els diàlegs dels subjectes tot oferint al lector l'oportunitat d'avaluar-les.

Un tercer aspecte que mereix consideració incideix en la possibilitat de generalització de les conclusions a partir de l'estudi d'un cas. Tot parafrasejant Ludke (1994), preferim concloure que les generalitzacions són possibles en la mesura que altres subjectes, en llegir el nostre relat, s'identifiquen naturalment amb les representacions dels participants en aquest estudi.

## **Les classes en el curs de formació de professors: una reflexió sobre el comportament dels futurs professors a les classes de secundària**

En el diàleg, els futurs professors, fins i tot els que tenen una llarga experiència didàctica, van manifestar un viu sentiment d'ansietat durant la primera experiència d'ensenyament: «em vaig deprimir»; i una altra: «em vaig quedar traumatitzada». L'experiència de suportar la revisió i crítica del seu treball també va ser penosa, tant que uns quants van ajornar la data de la primera classe per no ser els primers en sotmetre's a anàlisi. Al llarg de les sessions es va verificar que, a mesura que assolien més confiança en ells mateixos i una millor comprensió del seu nou paper i dels fonaments de l'acció, es mostraven més receptius als comentaris crítics.

De primer, per justificar les dificultats d'aplicar les propostes constructivistes, apuntaven deficiències en els alumnes: «no participaven en la discussió». «No entenien l'enunciat del problema». A continuació, les seves preguntes expressaven el desig de saber la manera correcta de desenvolupar una activitat, volien rebre instruccions sobre com procedir: «de primer no estaven gens atents. Jo tampoc sabia quan havia de dir certes coses... Em feia por donar respostes»; «el que m'angoixa és saber què puc dir i què no hauria de dir? Això és el que la gent necessita saber: Com saber si estic dirigint o induint les respostes dels alumnes o no?» «Serà que he de respondre als dubtes que em presenten?» «Serà que he parlat massa a l'hora de sistematitzar el treball?»

Els alumnes manifestaven dificultats pràctiques. Ensenyar passa a ser un problema per al qual desitgen respostes ràpides del professor. Actuen com a consumidors de propostes innovadores i no es posen en posició de constructors, d'inventors del seu ensenyament. No plantegen hipòtesis o alternatives per resoldre problemes. En aquest sentit, actuen de manera inconsistent amb la proposta constructivista que desitgen desenvolupar.

Per altra banda, com va coordinar i fer avançar la reflexió la professora de pràctiques d'ensenyament? Com va aconseguir promoure la independència dels futurs professors per fer-los aptes per conduir la reestructuració de la seva pràctica pedagògica? Com va aconseguir estimular que es posés en qüestió o s'aprofundís aquesta pràctica possibilitant noves teoritzacions sobre l'ensenyament?

La seva actitud inicial era de reforç («però si ho has fet perfecte, no sé què et preocupava tant») o de comprensió amb relació a una actuació menys feliç: «no són només ells (els alumnes de l'escola secundària) els

qui comencen, vosaltres també.» Per atenuar el sentiment d'ansietat, procurava anar amb compte a l'hora apuntar les deficiències.

La professora va instruir els alumnes sobre molts dels seus dubtes, és a dir, ella també ensenyava: «has tractat el problema massa ràpid; potser no t'hauran entès. Escribeu el problema a la pissarra. A la pissarra posa coses importants». I en un altre moment: «preguntes per què, però respons tu mateix. Això és típic dels professors. Has d'aturar-te a la pregunta». Però després de seguida adverteixes: «vols la recepta? No hi ha recepta. Tu mateix hauràs de construir la teva pràctica.»

Al llarg de les sessions, la professora apunta inconsistències, desestabilitza certeses, estimula la reflexió sobre l'ensenyament en si. També procura donar noves dimensions a la discussió, tot desviant-la des del nivell de les consideracions pragmàtiques, per tal de fer una aproximació teòrica rica de significat perquè està contextualitzada. Així, referint-se al sentiment d'ansietat expressat pel grup amb relació a la primera activitat d'ensenyament diu: «el meu referent teòric és la construcció del coneixement segons Piaget. Com es construeix el coneixement segons aquesta perspectiva? Quan s'aconsegueix el desequilibri i s'assimila, hom es reequilibra. Quan no hi ha desequilibri no es té producció de coneixement. De vegades no cal que aquesta producció de coneixement sigui tan traumàtica. Però el desequilibri és important...» En un altre moment, després de veure el vídeo del professor que fa una classe expositiva després d'una classe de laboratori, li pregunta: «quina és la teva idea de laboratori? Per què serveix?».

Una altra característica del metadiscurs observat en aquestes trobades es refereix al plantejament de preguntes que poden portar els participants a allunyar-se de la seva actuació i a pensar en ella com a observadors i com a investigadors: «per què els alumnes d'aquesta classe van tenir més facilitat per resoldre el problema? Quines hipòtesis podríem proposar per explicar-nos aquest fet? I, en un altre context, comenta: «a veure si aconseguim escoltar els raonaments dels alumnes, i no solament l'actuació del professor. Com pensa l'alumne quan treballa un problema obert?».

### **Actituds i comportaments de resistència al canvi**

L'exemple d'un episodi pot il·lustrar la dificultat del futur professor per canviar de pràctica malgrat haver estudiat una teoria i haver-se compromès voluntàriament en les activitats col·lectives de l'ensenyament constructivista:

(El vídeo comença mostrant una classe expositiva d'un dels participants, que té lloc després de la classe al laboratori. Ell mira la pantalla amb tensió, ansios, mossegant-se les ungles.)

PROFESSOR: Totes les preguntes són per completar.

ESTUDIANT 1: És la primera classe després del laboratori.

PROF.: Estàs deixant els alumnes sense cap i amb un quadern perfecte. Les variables, les coses importants, les has proposat tu. Ells no pensen. Mira la cinta un altre cop i veuràs que, en comptes de fer-los pensar, ets tu qui comenta. La part intel·lectual, que és la gran novetat per a ells, els la dones tu...

(...)

PROF.: Saben ells per què van fer servir les mesures demanades?

(...)

PROF.: El punt d'enfocament de la classe de laboratori ha de ser a les mesures o a la part intel·lectual?

ESTUD. 1: És que la classe era després del laboratori, per això he parlat més.

PROF.: És el que em preocupa; tens tendència a explicar-ho tot.

ESTUD. 1: En el laboratori els alumnes van treure les mesures i ara han de treure conclusions.

PROF.: Quina és la teva idea del laboratori?

ESTUD. 1: Que els alumnes treballin amb les dades per unir-les a la teoria.

PROF.: La teva idea del laboratori és que serveix per verificar. Qui ha d'unir les dades amb la teoria?

ESTUD. 1: L'alumne.

PROF.: Observa si ha estat l'alumne qui ho ha fet o si has estat tu...

Tot i que ha estudiat els textos teòrics sobre les noves funcions d'un laboratori didàctic segons la perspectiva constructivista de l'ensenyament de ciències, el futur professor, quan fa la seva classe, després del treball de laboratori, ho fa d'una manera bastant tradicional. L'ús mateix que feia del laboratori també era tradicional, com es desprèn del diàleg anterior. Serveix a penes per verificar la teoria donada, per sedimentar-la millor i fer-la més concreta per a l'alumne. El laboratori no és una part important del procés investigador en el qual estaria compromesa una classe.

Aquest jove professor manifesta idees, actituds i comportaments sobre l'ensenyament que li van ser inculcats durant el llarg període en què va ser alumne. La influència d'aquesta formació incidental és enorme perquè és adquirida de manera no reflexiva, com una cosa natural, òbvia, que fuig per tant de la crítica i es transforma en un veritable «concepte espontani sobre el que és ensenyar». Aquest concepte és un model viu i, per tant, més fort que les lectures teòriques (Hewson i Hewson 1988).

## Canvis a les teoritzacions sobre l'ensenyament i a les pràctiques docents

A mesura que avancen les sessions, els participants aprenen a analitzar les classes. Adquireixen major seguretat. S'aconsegueix un ambient més distès. Es fan algunes bromes i els primers relats d'experiències satisfactòries. Un dels professors, per exemple, informa que va escollir un grup difícil de l'escola per fer aquestes activitats. En aquest grup, tots van arribar a conclusions sobre els problemes plantejats. El resultat el va sorprendre: els alumnes van plantejar variables que ni ell mateix havia previst. Hi va haver un gran entusiasme, i els altres grups van voler fer activitats semblants.

Mentrestant, el que és més important, van començar a aparèixer les primeres manifestacions de presa de consciència de la pròpia pràctica, els primers esbossos de reelaboració conceptual sobre l'ensenyament i la pràctica docent.

Reproduïm a continuació alguns episodis on s'articulen les primeres reformulacions de les teoritzacions d'una de les futures professores. El primer episodi va tenir lloc en una de les primeres sessions de discussió dels vídeos:

ESTUDIANT 2: Molts alumnes em van preguntar què significava «quant trigarà» (en l'enunciat del problema: «quant trigarà la llum del Sol en arribar a la Terra?»)

(...)

PROFESSOR: Les preguntes s'han de fer d'una manera més senzilla. (Observant el desenvolupament del diàleg en el vídeo) Els fas moltes preguntes que ells responen, però això no vol dir que les entenguin millor. Hi ha preguntes que no volen dir res... Mira com és el tipus de pregunta que fa el professor. Anota les preguntes del professor i procura classificar-les. Són preguntes que fan pensar l'alumne o que el fan treballar? (I de cara al grup) a l'hora d'analitzar les classes, classifica les preguntes i els discursos que fas. I també dels alumnes. La classe deixarà de ser una cosa confosa.

ESTUD. 2: Sóc una mica autoritària. Ja d'entrada dic que no vull desordre. Que no admeto problemes de disciplina.

(...)

ESTUD. 2: Em penso que controlo massa.

PROF.: Si t'impliques massa amb l'alumne, li facilitaràs la resposta perquè et posaràs nerviosa.

(...)

Estudiant 2: No els deixo consultar res.

PROF.: Poden consultar. Han de consultar. Com resol un científic un problema? Què és la primera cosa que fa un científic per resoldre un problema?

CLASSE: Entendre'l.

PROF.: Busca en els llibres. Mira la bibliografia. Mirar un llibre no li donarà una solució. La solució comença quan l'alumne formula hipòtesis. Per trobar el que es busca, s'ha de saber què es vol. I el llibre és una cosa bona, útil. El llibre és per fer-lo servir.

(...)

ESTUD. 2 (quan veu en el vídeo els petits grups d'adolescents treballant, constata): Formen un grup, però treballen individualment.

PROF.: ... Una de les coses més importants en la producció del coneixement és la interacció social... Si els alumnes estan en grup però cadascun treballa sol, no serà que els indueixes al treball individual encara que estiguin en grup? En aquest cas no hi ha creixement.

ESTUD. 2: Sí, em penso que és això. I que no vull que es copiïn els uns als altres.

PROF.: Això no passa quan els dones un problema nou que ningú no sap. No es pot copiar. Si la qüestió no és recordar, sinó que els cal pensar i discutir, no tindran cap necessitat de copiar.

ESTUD. 3: Si un escriu i els altres parlen és millor perquè hi participa més gent.

ESTUD. 2: A mi em preocupava el temps... havia d'acabar l'activitat perquè la classe no quedés sense acabar.

PROF.: Et vas relaxant...

(...)

PROF.: El teu grup de classe és molt tranquil. Cadascú pensa tot sol. Han de discutir més.

(...)

ESTUD. 2: Acceptaré el suggeriment del professor en pràctiques 3 i donaré només un full per grup.

L'estudiant expressa les seves representacions sobre la naturalesa de la ciència, de l'aprenentatge i de l'ensenyament quan justifica algunes de les seves pràctiques. Per una banda, revela una idea empirista sobre la producció de coneixement: així com el científic descobriria la veritat sobre la realitat a partir de la recol·lecció de dades empíriques, també un alumne «trobaria» una resposta certa en el llibre o copiaria la d'un col·lega. Per això no permet la consulta; per això els seus alumnes no es veuen estimulats a intercanviar idees. Per altra banda, tendeix a dirigir molt les activitats dels alumnes. En diverses oportunitats fa servir l'adverbi «no» per caracteritzar el seu comportament pedagògic. Mentrestant, el fet mateix de verbalitzar actituds tan directives potser és un primer indicador d'insatisfacció amb relació a la seva tasca o amb relació al canvi. I, a la fi del diàleg, comunica que canviarà de pràctica perquè li agradaria seguir el suggeriment d'un col·lega.

En trobades posteriors registrem esbossos de canvis en el seu discurs i a la seva pràctica. Es mostra més segura. Les seves teoritzacions sobre l'ensenyament són més lúcides i millor expressades. Vegem alguns episodis:

PROFESSOR.: Dius que la primera vegada que vas fer classe et vas quedar traumatitzada. Com et sents avui?

ESTUDIANT 2: Hi ha hagut un moment que m'he sentit malament. Volia fugir. Tu eres molt agressiva. Ens bloquejaves. Jo volia parlar i no em deixaves... He canviat moltes coses del meu curs. Coses que feia sense saber-ho. Per exemple, no esborrava la pissarra al final de la primera classe. Em quedava preparada per als grups següents.

(...)

ESTUD. 2: És millor fer la classe així. Els alumnes es relaxen més. Hi ha més proximitat. Abans els donava un temps per als exercicis i després els corregia a la pissarra. El temps em preocupava. Els havia de donar la matèria. Ara em preocupa menys el temps.

PROF.: Hi ha dues coses que vull comentar. Tu dius: sento que es relaxen més. Una cosa és sentir i una altra cosa oferir fets que indiquin que estan més relaxats. Procura analitzar aquest sentiment. Sentir no porta enlloc. Cal presentar fets que tinguin lloc a classe i que tradueixin aquest relaxament superior.

ESTUD. 2: Fan més preguntes. Discuteixen més entre ells.

PROF.: Una altra cosa que vull comentar. Veiem el problema obert i dius: els poso exercicis. Per què els plantejes problemes tancats si penses que els problemes oberts són bons? És correcte donar-los exercicis?

ESTUD. 2: Tenen problemes de lectura. Quan van llegir el llibre-text no van entendre què volia dir «perpendicular». No sabien què era «eix». No entenien l'idioma dels llibres...

Aquest petit fragment ofereix diversos indicadors de canvi. El contingut del programa deixa de ser prioritari. Ella reconeix que cal donar temps i llibertat a l'alumne per pensar, preguntar, reflexionar. Al mateix temps, les seves decisions pedagògiques, a més a més de ser conscients —«abans feia coses sense saber»— prenen en consideració les dificultats i deficiències dels alumnes, els dóna exercicis extrets del llibre-text perquè «no entenen el llenguatge dels llibres». Aquestes reformulacions van anar acompanyades d'una forta tensió interior: «em vaig sentir malament. Ho vaig voler deixar tot», i d'expressions de projecció i agressivitat amb relació al professor que exercia el paper d'agent provocador de canvi: «eres molt agressiva. Ens bloquejaves. Volia parlar i no em deixaves.»

## Discussió i conclusions

Quan un professor decideix fer de la classe un ambient d'investigació propici per a la reconstrucció conceptual dels seus alumnes, compta amb dreceres teòriques que orienten la seva activitat docent. Però hi ha dificultats insospitades que exigeixen del professor sensibilitat, creativitat i adap-

tacions i fan que el seu ensenyament sigui també una tasca de construcció que es produeix de manera paral·lela i concomitant a la construcció del coneixement dels conceptes científics impresa pels alumnes. És probable que la construcció que el professor fa sobre el seu ensenyament sigui més difícil que la construcció que emprèn l'alumne sobre els conceptes científics que estudia, no només perquè en atenció als actors es gira cap a aquests continguts, sinó també perquè falta un agent que executi de manera sistemàtica i conscient la tasca qüestionadora que el professor realitza juntament amb els seus alumnes tot estimulant-los al canvi. En altres paraules, al professor li falta un observador capaç de provocar-lo.

Els riscos d'aquesta empresa, units a la responsabilitat inherent a les tasques que el professor exerceix dins i fora de la classe, permeten suposar que el propòsit de revisar o de reconstruir l'ensenyament propi es constitueix en un procés emocionalment desgastador. En el cas que estudiem, els futurs professors van manifestar clarament com era de traumàtica l'experiència i l'ansietat i tensió que els provocava. Per això calia que la professora que exercia la funció d'agent provocador del canvi els proporcionés un suport emocional constant. Els petits projectes innovadors aplicats pels participants es van desenvolupar en un ambient protector i es van constituir en situacions reforçadores, és a dir, l'èxit era un horitzó assolit.

La reflexió sobre les pràctiques docents a la classe de la facultat tenia com a fi exercir aquesta tasca provocadora i estimuladora de canvis conceptuals i didàctics. A més a més del major domini sobre el comportament a la classe, el curs va contribuir a reforçar la confiança del futur professor, va augmentar la capacitat d'anàlisi de fenòmens a la classe i va fer que els professors prestessin més atenció al significat dels discursos dels alumnes. La receptivitat, la participació i el sentit de responsabilitat que van aconseguir els alumnes a les classes en què van fer els seus experiments també deuen haver contribuït a afavorir els canvis.

Com van ser d'estables els canvis observats en aquests futurs professors? I fins a quin punt aquests canvis van propiciar un aprenentatge més eficient per part dels alumnes? Com va reaccionar a aquests canvis la comunitat escolar? Com transformar aquestes experiències innovadores en centres difusors de canvi dintre de l'ambient escolar? Cal emprendre estudis més prolongats i acompanyar l'exercici de la professió d'aquests professors joves en els seus llocs de treball. Ells oferirien indicadors sobre els efectes més duradors d'experiències com les que ara relatem. També oferirien indicadors precisos sobre les reaccions de la comunitat escolar als intents d'innovació.



## Referències bibliogràfiques

- ANDERSON, C.W. i BELT, B.L.: «A social constructivist analysis on classroom science teaching» a NOVAK, J.D.: *Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Volum II, Nova York: Cornell University, Ithaca, pp. 11-24., 1987.
- ASTOLFI, J.P.; PETERFALVI, B. i VÉRIN, A.: *Compétences méthodologiques en sciences expérimentales*. París: I.N.R.P., 1991.
- BAIRD, J.R.: «Improving learning through enhanced metacognition: a classroom study» a *European Journal of Science Education* 8 (3):263-282, 1986.
- BAIRD, J.R.; FENSHAM, P.J.; GUNSTONE, R.F. i WHITE, R.T.: «The importance of reflection in improving science teaching and learning» a *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (2):163-182, 1991.
- BRICKHOUSE, N.W.: «The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms; case study teacher's personal theories» a *International Journal of Science Education* 11 (4):437-449, 1989.
- BRISCOE, C.: «The dynamic interactions among beliefs, role metaphors, and teaching practices: a case study of teacher change» a *Science Education*, 75 (2):185-199, 1991.
- CALDERHEAD, J.: «Reflective teaching and teacher education» a *Teaching and Teacher Education*, 5 (1):43-51, 1989.
- CARVALHO, A.M.P. de: *A formação do professor e a Prática de Ensino*. São Paulo: Pinóeira, 1988.
- CARVALHO, A.M.P. de: «Formação de professores: o discurso crítico liberal em oposição ao agir dogmático repressivo» a *Ciência e Cultura*, 41 (5):432-434, 1989.
- CARVALHO, A.M.P. de: «Reformas nas Licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular» a *Em Aberto*, 12 (54): 51-63, 1992.
- CARVALHO, A.M.P. de, i GIL-PÉREZ, D.: *Formação de Professores de Ciências*, S. Paulo: Cortez Editora, 1993.
- CONSTABLE, H. i LONG, A.: «Changing science teaching: lessons from a long-term evaluation of a short in-service course» a *International Journal of Science Education* 13 (4): 405-419, 1991.
- DREYFUS, A.; JUNGWIRTH, E. i ELIOVITCH, R.: «Applying the "cognitive conflict" strategy for conceptual change-some implications, difficulties and problems» a *Science Education*, 74 (5): 555-569, 1990.
- DRIVER, R. i BELL, B.: «Students thinking and the learning of science: a constructivist view» a *School Science Review*, 67 (240): 443-456, 1985.
- DUSCHL, R.A. i GITOMER, D.H.: «Epistemological perspectives on conceptual change: implications for educational practice» a *Journal of Research in Science teaching*, 28:839-858, 1991.
- EDWARDS, D.: «El papel del profesor en la construcción social del conocimiento» a *Investigación en la Escuela*, 10:13-22, 1990.

- FEIMAN-NEMSER, S. i BUSCHMANN, M.: «The first year of teacher preparation transition to pedagogical think». East Lansing, M.I.: Institute of Research on Teaching. (Research Series n. 156). Apud, Zeichner, K.M.: *A formação reflexiva de professores: idéias e práticas*, Lisboa: Educa, 1993.
- GALLAGHER, J. J.: «Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the Philosophy of Science» a *Science Education*, 75 (1): 131-133, 1991.
- GARRIDO, E. i CARVALHO, A.M.P. de: «Analysing verbal interaction between teacher and pupils on tenth grade physics classroom» a *Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Misconceptions Trust*. Nova York: Ithaca, 1993 (Text disponible a Internet, 15 pàgines).
- GEDDIS, A.N.: «Improving the quality of science classroom discourse on controvertial issues» a *Science Education* 75 (2): 169-183, 1991.
- GIL, D. i TORREGROSSA, J.M.: «A model for problem-solving in accordance with scientific methodology» a *European Journal of Science Education*, 5 (4): 447-455, 1983
- GIL, D. i CARRASCOSA, J.: «Science learning as a conceptual and methodological change» a *European Journal of Science Education*, (3): 231-236, 1985
- GIL, D.: «Los errores conceptuales como origen de un nuevo modelo didáctico: de la búsqueda a la investigación» a *Investigación en la Escuela*, 1: 3-15, 1987
- GIL, D.: «What to do about science misconceptions?» a *Science Education*, 74 (5):531-540, 1990b
- GIL, D.: «Por una formación permanente efectiva» a GIL, D. (org.): *La formación de formadores en didáctica de las ciencias*. Valencia: Nau Llibres, 1990.
- GIL, D.: «¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?» a *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1): 69-77, 1991.
- GIL, D.; TORREGROSA, J.M.; RAMÍREZ, L.; CARRÉE, A.D.; GOFARD, M. i CARVALHO, A.M.P.: «Questionando a didáctica de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo» a *Cadernos Catarinenses de Ensino de Física*, 1: 7-19, 1992.
- GIMENO, J.: «El profesor como investigador en el aula: un paradigma de formación de profesores» a *Educación y Sociedad*, 2:66-73, 1983.
- GLASSON, G.E. i LALIK, R.V.: «Reinterpreting the learning cycle from a social constructivist perspective: a qualitative study of teacher's beliefs and practices» a *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2): 187-207, 1993.
- HEWSON, P.W. i HEWSON, M.G.A.: «Identifying conceptions of teaching science» a *Proceedings of the Second Internacional Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Nova York: Cornell University, Ithaca. Volum II, 182-193, 1987.
- HEWSON, P,W, i HEWSON, M.G. A.B.S.: «An appropriate conception of tea-

- ching science: a view from studies of science learning» a *Science Education*, 72 (5), 597-614, 1988.
- HEWSON, P.W. i THORLEY, N.R.: «The conditions of conceptual change in the classroom» a *Internacional Journal of Science Education*, 11, número especial: 541-553, 1989.
- HOLLINGSWORTH, S.: «Prior beliefs and cognitive change in learning to teach» a *American Educational Journal* 16 (2): 160-190, 1989.
- KEMMIS, S.: «La formación del profesor y la creación y la extensión de comunidades críticas de profesores» a *Investigación en la Escuela*, 19: 32-48, 1993.
- LUDKE, M.: *Formação de docentes para o ensino fundamental o médio. As Licenciaturas*. Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras. OUC/RJ. (Mimeo), 1994.
- NODARI, J.M.: «Problemas e alternativas no campo a formação de professores» a BRANDÃO, Z. i col. (eds.): *Universidade e educação*. Campinas, Pairus, 1991.
- NÓVOA, A.: *Os professores e sua formação*, Lisboa: D. Quixote, 1992.
- NUSSBAUM, J. i NOVICK, S.: «Brainstorming in the classroom to invent a model: a case study» a *School Science Review*, 62:771-778, 1981.
- POPPER, K.R.: *Conjecturas e refutações*. Brasília: UNB, 1963.
- PORLÁN, R.: «El maestro como investigador en el aula. Investigar para conocer, conocer para enseñar» a *Investigación en la Escuela 1*: 63-70, 1987.
- POSNER, G.J.; STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W. I GERTZOG, W.: «Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change» a *Science Education*, 66 (2): 211-227, 1982.
- PROPER, H.; WIDDEN, M. I IVANY, G.: «World views projected by science teachers: a study of classroom dialogue» a *Science Education*, 72 (4): 547-560, 1988.
- REDFIELD, D.L., i ROUSSEAU, E.W.: «A meta-analysis of experimental research on teacher questioning behavior» a *Review of Educational Research*, 51 (2): 237-245, 1981.
- ROGAN, J.M.: «Development of a conceptual framework of heat» a *Science Education*, 72 (1): 103-113, 1988.
- SANTOS, M.E.V.M.: *Mudança conceitual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.
- SANTOS, M. DA S.: *A metodologia de resolução de problemas como atividade de investigação: um instrumento de mudança didática*. Tesis de Doctorat. Facultat d'Educació de la Universitat de São Paulo, 1993.
- SCHÖN, D.A.: *The reflective practitioner*. San Francisco: Basic Books, 1983.
- SCHÖN, D.A.: *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass Inc. Publishers, 1987.
- SILVA, D.: *O ensino construtivista da velocidade angular*. Sao paulo: FEUSP, 1991.
- STAKE, R.E.: «Pesquisa qualitativa/naturalística: problemas epistemológicos» a *Educação e Seleção*, 7: 19-27, 1983.

- STRIKE, D.A. i POSNER, G.J.: «A revisionist theory of conceptual change» a DUSCHL, R. i HAMILTON, R. (eds.): *Philosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice*. Albany: SUNY Press, 1992.
- THORLEY, N.R. i TREAGUST, L.: «Conflict within dyadic interaction as a stimulant for conceptual change in physics» a *International Journal of Science Education*, 9 (2): 203-216, 1987.
- TIKUNOFF, W.J. i WARD, B.A.: «Collaborative research on teaching» a *The Elementary School Journal*, 83: 453-468, 1983.
- TRIVELATO, S.L.F.: *Ciência, Tecnologia e Sociedade - mudanças curriculares e formação de professores*. Tesi de Doctorat. Facultat d'Educació de la Universitat de São Paulo, 1993.
- TRUMBULL, D.J. i SLACK, M.J.: «Learning to ask, listen and analyse: using structured interviewing assignments to develop reflection in preservice science teachers» a *International Journal of Science Education*, 13 (2): 129-142, 1991.
- WHITE, R.T. i MITCHELL, I.J.: «Metacognition and the quality of learning» a *Studies in Science Education*, 23: 21-37, 1994.
- YOUNG, R.E.: «The epistemic discourse of teachers: an ethnographic study» a *Anthropology & Education Quarterly*, 12 (2): 122-143, 1981.
- ZEICHNER, K.M.: *A formação reflexiva dos professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

## Paraules clau

Formació de professorat

*Reflexió*

*Didàctica de les ciències*

*Educació secundària*

*Pràctiques d'ensenyament*

*Resistències al canvi*

## Abstracts

*Las autoras del presente texto, retomando las tesis de Schön, tratan —una vez explicado el paradigma de reflexión-acción, según el cual la práctica educativa del maestro se caracteriza por la tolerancia al cambio, por el continuo análisis y toma de decisiones sobre su acción...—, de dar a conocer la manera de posibilitar estas capacidades, mediante cursos de formación a un profesorado que acarrea las influencias de modelos excesivamente teóricos y técnicos. Una vez mostradas las posibilidades y mejoras que se extraen de numerosas prácticas de este método, las autoras, muestran algunas de las observaciones más frecuentes en estos cursos de formación de profesorado, y que delimitan, en general, el recorrido a seguir para el alcance de sus objetivos.*

*Les auteurs de ce texte, en reprenant les thèses de Schön, essaient —après avoir expliqué le paradigme de réflexion action par lequel la pratique éducative du maître est caractérisée par la tolérance au changement, par l'analyse continue et la prise de décisions sur son action...—, de présenter la façon de permettre ces capacités, à travers des cours de formation pour un professorat qui entraîne les influences de modèles excessivement théoriques et techniques. Ayant montré les possibilités et les améliorations qui sont extraites de nombreuses pratiques de cette méthode, les auteurs montrent quelques-unes des observations les plus fréquentes qui se produisent dans ces cours de formation de professeurat, et qui délimitent, en général, le parcours à suivre pour atteindre leurs objectifs.*

*The authors of this paper, following the hypotheses of Schön, explain —having examined the paradigm of reflective action—, why the educational practices of the school teacher are characterized by the tolerance of change, continuous analysis and decision making regarding his or her performance. They outline the way of facilitating these abilities, using training courses for teachers that bear the influences of highly theoretical and technical models. Having demonstrated the possibilities and improvements to be extracted from the numerous practices of this method, the authors, demonstrate some of the most frequent observations made on these courses of teacher training, and which delimit, in general, the path to be followed in reaching these objectives.*