

**UN MARC TEÒRIC I
PRÀCTIC PER A UN
ENFOCAMENT
COMPETENCIAL EN LA
FORMACIÓ
PROFESSIONAL**

Antònia Via Giménez

col·lecció / colección

DOCÈNCIA I METODOLOGIA DOCENT, 18

edició / edición



Primera edició: Febrer 2017

Edició: Institut de Ciències de l'Educació. Universitat de Barcelona

Pg. Vall d'Hebron, 171 (Campus de Mundet) - 08035 Barcelona

Tel. (+34) 934 035 175; ice@ub.edu

Consell Editorial: Antoni Sans, Xavier Triadó, Mercè Gracenea

Maquetació i correcció de text: Mercè Gracenea

amb el suport de / con el apoyo de:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Aquesta obra està subjecta a la llicència Creative Commons 3.0 de Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades. Consulta de la llicència completa a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>



Esta obra está sujeta a la licencia Creative Commons 3.0 de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada. Consulta de la licencia completa en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>

Antònia Via Giménez. *Un marc teòric i pràctic per a un enfocament competencial en la formació professional*. Barcelona, Universitat de Barcelona (Institut de Ciències de l'Educació), 2017. Document electrònic. [Disponible a: <http://hdl.handle.net/2445/109089>].

ISBN: 978-84-617-9246-7

URI: <http://hdl.handle.net/2445/109089>

UN MARC TEÒRIC I PRÀCTIC PER A UN ENFOCAMENT COMPETENCIAL EN LA FORMACIÓ PROFESSIONAL

A THEORETICAL AND PRACTICAL FRAMEWORK FOR A APPROACH BY COMPETENCES IN VOCATIONAL EDUCATION

Antònia Via Giménez

avia@xtec.cat

INS Narcís Monturiol. Barcelona

Resum

En aquest treball s'analitzen les dificultats existents per fer efectiva la implantació d'un enfocament competencial en la Formació Professional i es proposen diferents marcs teòrics que fonamentin la intervenció docent, des de la perspectiva de la competència reflexiva identificada per Rauner.

Els resultats d'aprenentatge dels currículums LOE són identificats com les competències que ha d'adquirir l'alumnat en el centre docent i els criteris d'avaluació curriculars com el contingut del resultat d'aprenentatge, expressats com a coneixements o com a competències. Els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació són interpretats mitjançant les aportacions de la "cultura de qualitat", les aproximacions de Miller a la formació de competències laborals, les Capacitats clau dels currículums LOGSE i el Model de Ciència Escolar. Igualment, la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge i les nocions de l'Avaluació Formadora de Jorba et al. (1995) fonamenten les atribucions de les activitats d'aula i el rol de l'avaluació en el conjunt del procés d'ensenyament-aprenentatge.

Amb això es presenta i s'exemplifica un marc teòric i pràctic en el qual el professorat i l'alumnat s'apropia dels resultats d'aprenentatge i dels criteris d'avaluació entesos com a objectius d'aprenentatge. I en coherència, les activitats a l'aula es presenten com a escenaris on els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació curriculars o contextualitzats poden ser activitats i qualificats, establint-se un sistema de qualificacions l'arquitectura del qual té el criteri d'avaluació com a element primari de qualificació.

Paraules clau: resultats d'aprenentatge en formació professional, criteris d'avaluació en formació professional, aprenentatge per competències en formació professional, avaluació per competències en formació professional.

Abstract

In this essay the difficulties for effective implementation of approach by competences in Vocational Education are analyzed and different theoretical frameworks are proposed to substantiate teaching practice from explanatory competence suggested by Rauner.

Learning outcomes from LOE curriculum are identified as competences to be acquired by the student at school and curricular assessment criteria as the content of learning outcomes, being expressed as knowledge and competences. Learning outcomes and assessment criteria are interpreted through contributions from "quality culture", Miller's approaches to professional skills training, Key capabilities from LOGSE curriculum and School Science Model. In the same way, the attribution of classroom activity and the role of evaluation in learning process are

based on Theory of Learning Activity and notions from Formative Evaluation of Jorba et al. (1995).

For that a theoretical and practical framework is proposed and exemplified in which teachers and students are representing themselves learning outcomes and assessment criteria, both understood as learning aims. And consistently, school activities become situations where learning outcomes and assessment criteria can be activated and qualified; establishing a system of qualifications whose architecture has the assessment criteria as primary element of qualification.

Keywords: learning outcomes in vocational education, assessment criteria in vocational education, learning by competences in vocational education, assessment in vocational education.

1. Introducció

El professorat de Formació Professional està abordant alguns canvis derivats dels pas dels cicles formatius LOGSE als cicles formatius LOE. Aquests canvis han estat facilitats per l'administració educativa mitjançant la publicació d'orientacions i l'oferta de cursos de formació per al professorat. Els cursos de Formació s'iniciaren al juliol de 2009, però al curs 16-17 encara conviu professorat impartint cicles d'una mateixa família professional subjectes a diferents lleis educatives (LOGSE i LOE).

El canvi de normativa s'ha associat a un enfocament competencial. Així, les orientacions publicades pel Departament d'Ensenyament (2011) es refereixen als Resultats d'Aprenentatge (RA) en els següents termes: "el RA expressa la competència que ha d'adquirir l'alumnat, a través de l'aprenentatge per a poder desenvolupar funcions o processos i obtenir productes o resultats". En canvi, si es revisa el debat previ a la publicació de la definició del terme RA en la Recomanació del Parlament Europeu relativa a la creació del Marc Europeu de Qualificacions per a l'aprenentatge permanent (2008), l'associació no és tan directa. En aquest document "els RA constitueixen l'expressió del que una persona sap, comprèn i és capaç de fer", en termes de coneixements, destreses i competència. Markowitsch et al. (2007) destaquen que els RA són més amplis que les competències i que aquests poden presentar-se en forma de coneixements que no equivalen a cap competència d'actuació.

Amb independència d'aquesta matisació, en pocs centres s'ha pogut tenir un espai de reflexió i debat sobre la incidència d'un enfocament competencial en la pràctica docent. En conseqüència, el pas cap a un enfocament competencial es podria haver limitant a un canvi en el format de les programacions de les unitats formatives.

En altres casos, coexisteix la bona voluntat d'acceptar un enfocament competencial i la programació de les unitats formatives com a veritable eina de planificació de la intervenció docent amb la inèrcia de mantenir els continguts com a elements

prioritaris d'aprenentatge. En aquest marc, s'ha produït una discussió superficial en relació al rol dels RA i dels seus criteris d'avaluació¹ (CA). Sovint es plantegen interrogants sobre la necessitat que es compleixin tots o alguns dels CA per poder afirmar que es compleix el resultat d'aprenentatge. També s'arriba a qüestionar la impossibilitat de poder fer efectius els ensenyaments relatius a alguns criteris, apel·lant a la singularitat de la família professional, a la falta d'equipaments en el centre educatiu, al baix nivell dels alumnes, etc.

De fet, bona part del professorat considera que a través de les activitats d'aula i d'avaluació habituals ja es contempen implícitament els resultats RA. En conseqüència i en general, resolta la qüestió del format de les programacions, la qüestió de les competències podria deixar de ser un repte per als centres educatius de Formació Professional: els enunciats dels RA i dels CA simplement romandrien a les programacions.

Tot plegat, porta a constatar que l'enfocament competencial de la Formació Professional s'ha produït a nivell curricular i no tant a nivell docent. No obstant això, també es constata l'existència de professorat que a iniciativa pròpia, coneixedor de la futura professió de l'alumnat i aplicant el sentit comú, ha abordat un enfocament competencial sense ser-ne plenament conscient.

La situació actual necessita de marcs teòrics per poder ordenar i clarificar conceptes antics i actuals. Termes com ara *objectius*, *criteris d'avaluació*, *criteris de qualificació*, "nivells", *actituds*, *instruments d'avaluació*, etc. necessiten ser reformulats per tal que no interfereixin i ocultin el significat del terme *resultat d'aprenentatge*.

¹ Nota: a les orientacions curriculars "els criteris d'avaluació indiquen les accions i els continguts de l'activitat o condicions que permeten valorar si s'ha aconseguit el resultat d'aprenentatge establert. Cada RA es concreta amb diversos criteris d'avaluació (CA)"

2. Marcs teòrics per a una aproximació als Resultats d'Aprenentatge com a objectius d'ensenyament i aprenentatge

En aquest apartat es resumeixen i es discuteixen alguns aspectes de la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge (TAA) i de la "cultura de qualitat". Ambdós marcs clarifiquen el rol dels RA i han estat rellevants per elaborar l'enfocament competencial que es va exposant en aquest article.

2.1 Una aproximació als Resultats d'Aprenentatge com a objectius d'ensenyament-aprenentatge a partir de la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge: els objectius i els motius

La TAA es basa en els treballs de l'escola soviètica sobre la psicologia de l'aprenentatge i sobre la formació dels conceptes, en particular, els de Vygotsky,

Leontiev, Luria i Galperin (Talizina, 1988). Més tard, Jorba i Sanmartí (1995) aprofundiren en aquest tema. I a partir dels seus treballs, es destaquen algunes nocions que poden ser útils al professorat per vincular la programació de les unitats formatives amb la pràctica docent real.

Qualsevol acció complexa representa una espècie de microsystema de direcció que inclou tres elements:

1. Un òrgan de direcció que constitueix la part orientadora de l'acció.
2. Un òrgan de treball que constitueix la part executora de l'acció.
3. Un òrgan d'observació i comprovació com la part de control i regulació de l'acció.

D'altra banda, Jorba i Sanmartí (1995) es refereixen al motiu com l'objecte que mou el subjecte a l'acció, considerant que una activitat no motivada no existeix com a tal; es tractaria d'una activitat amb un motiu ocult. Segons la TAA, l'activitat es motiva per l'objectiu que es vol aconseguir a través d'ella i el tret característic de l'activitat és la coincidència entre motiu i objectiu.

Aquestes nocions s'han anat aplicant al disseny d'activitats d'ensenyament-aprenentatge en altres nivells educatius. Però, creiem que poden ser útils per intentar entendre la situació en què es troba el professorat de formació professional en relació a les programacions de les unitats formatives i a la seva activitat real a l'aula.

La qüestió dels objectius i la dels motius sembla aquí especialment rellevant. És a dir, cal aclarir quins són en realitat els objectius i els motius del professorat a l'hora d'impartir una determinada matèria.

Si els objectius reals del professorat són l'assoliment explícit dels RA per part de l'alumnat, llavors les activitats a l'aula estarien motivades pels propis RA, i coherentment, les activitats d'avaluació estarien enfocades a avaluar-los. Per a que això succeeixi, cal que el motiu del professorat sigui la promoció de les competències curriculars.

Tanmateix, això no sempre és així. Per començar, en alguns entorns educatius i per diversos motius, l'enfocament de l'aprenentatge per competències està desprestigiada. Alguns detractors de les competències apel·len a la primacia dels continguts. Habitualment, aquest tipus de professorat repeteix l'esquema de les classes magistrals que en el seu moment va rebre, no està obert a cap tipus de canvis i manifesta que l'enfocament competencial suposaria rebaixar el "nivell" de les classes que imparteix.

Deixant de banda el cas anterior, hi ha una certa confusió amb el terme 'objectiu'. S'arrossega tot un bagatge al respecte (objectius curriculars, objectius didàctics, objectius de l'activitat, etc.). Per una altra banda, el professorat té objectius propis que rarament es fan explícits a les programacions. Aquests objectius que poden quedar

ocults tenen a veure amb diverses motivacions (culturals, ideològiques, didàctiques, tècniques, etc.). Els veritables objectius del professorat són els que realment s'imposen a la pràctica en les activitats d'aula i en l'avaluació. En conseqüència, els RA passen a un segon terme. Caldria una reflexió profunda per fer explícits els veritables objectius del professorat i que cada docent pogués arribar a una formulació única que integrés els objectius curriculars i els particulars.

En la línia de reivindicar els RA com a objectius d'ensenyament- aprenentatge, s'obren altres camps, a través del paper que poden jugar els CA per a una formulació única dels objectius.

2.2 Una aproximació als Resultats d'Aprenentatge a partir de la "cultura de qualitat": els criteris d'avaluació

En referir-nos a "cultura de qualitat" al·ludim a la coneguda premissa que la qualitat ha de ser definida i posteriorment avaluada. El terme qualitat per ell mateix, aplicat a qualsevol entitat, no aporta gaire informació sobre les característiques de l'entitat a la que s'aplica. Per tant, les interpretacions que se'n deriven poden ser múltiples. Aquesta consideració posa de manifest l'estreta relació entre requisits o especificacions, avaluació, RA i CA.

Sabem que per afirmar que un producte és de qualitat, aquest ha de complir una sèrie d'especificacions prèviament definides i que seran controlades durant el seu procés de fabricació. Utilitzant una terminologia més escolar, diríem que el producte ha de ser avaluat d'acord amb uns criteris que han estat planificats prèviament.

Seguint el fil argumental anterior, diríem que els RA expressen aproximadament les competències que segons el currículum, l'alumnat ha d'adquirir a mode de producte. Les especificacions de producte s'assimilarien als CA, entesos a la vegada com a criteris d'avaluació que permetrien controlar el RA.

Taula 1. Exemple d'un Resultat d'Aprenentatge i els seus criteris d'avaluació.

Resultat d'aprenentatge: RA1
1. Tracta els resultats de l'anàlisi aplicant eines estadístiques
<u>Criteris d'avaluació</u>
1.1 Identifica els paràmetres estadístics associats als assajos.
1.2 Calcula la incertesa dels resultats.
1.3 Avalua els resultats d'un anàlisi extrapolant les dades al resultat analític.
1.4 Utilitza suport informàtic en la recerca, tractament i presentació de les dades.
1.5 Explica els diferents mètode de calibratge de determinació de paràmetres (recta de calibratge, addició estàndard, patró intern i d'altres).
1.6 Aplica assajos de significació comparant la precisió de dues mostres i interpretant els resultats obtinguts.
1.7 Determina el nombre mínim de mesures que cal realitzar en un assaig o anàlisis, aplicant conceptes estadístics.
1.8 Valora la necessitat de determinar la incertesa per a cada resultat obtingut.

Font: Currículum CFGS Laboratori d'Anàlisi i de Control de Qualitat.

Si a més, consideren el RA com a un enunciat general i els CA com a enunciats específics que el detallen, podríem dir que els CA ajuden a clarificar els RA a la vegada que ajuden a avaluar-los.

A la taula 1, el RA indica la competència que ha d'assolir l'alumne i els vuit CA indiquen el contingut que l'administració educativa ha atribuït a la competència. De manera que cadascun dels vuit criteris constituïrien les especificacions de la competència que han de ser assolides i avaluades.

Aquesta visió no resol completament les dificultats expressades pel professorat en relació a la interpretació dels enunciats dels CA. A aquesta dificultat, s'afegeix el neguit que a bona part del professorat li suposa deixar d'impartir i avaluar continguts no contemplats en el currículum. Per tal d'abordar aquestes dificultats i neguits, introduïm a continuació la qüestió de la contextualització dels CA.

3. La contextualització dels criteris d'avaluació: marcs teòrics

Sovint alguns CA o alguns enunciats amb alguns verbs difícils d'interpretar semblen inabordables a la nostra escola o amb els nostres alumnes. Llegits els CA amb atenció, poden separar-se en dos grups: els que expressen coneixements i els que expressen competències.

A la taula 1, el CA 1.1 al·ludeix a uns paràmetres estadístics que s'han de saber, el CA 1.8 implica la comprensió del concepte d'incertesa del resultat i el CA 1.5 demanda l'explicació d'una sèrie de mètodes. Els tres CA anteriors poden ser interpretats com

CA que expressen coneixements. En canvi, criteris com 1.2, 1.3, 1.4, 1.6 i 1.7 impliquen competències d'actuació i/o de presa de decisions.

Els del primer grup (coneixements), entesos els verbs que els enuncien, no acostumen a presentar especial dificultat ja que el professorat els assimila a continguts.

No obstant això, els dels dos grups (coneixements i competències), podran ser reescrits, si cal, segons la formació, creences i motivacions dels propis docents i adaptats als recursos materials del centre docent.

Més enllà de les creences i dels recursos materials, hi ha alguns marcs teòrics que poden ajudar a la comprensió i contextualització dels criteris d'avaluació: les aproximacions de Miller a la formació de competències professionals, les capacitats clau i el model de ciència escolar.

3.1 Idees per a contextualitzar els criteris d'avaluació: les aproximacions de Miller a la formació de competències professionals

La piràmide de Miller (1990) i l'adaptació de Rodríguez (2006) sobre la formació de competències professionals ens aporta unes nocions que poden ser molt útils en la formació de competències escolars. Amb matisos importants en relació a la jerarquia i en la interrelació de nivells, ambdós autors contempen diferents nivells competencials: el *saber*, el *saber com*, el *demostrar* i el *fer*.

- 1.** El *saber* es refereix als coneixements teòrics que s'han de dominar com a fonamentadors de la posterior pràctica professional.
- 2.** El *saber com* permetria a l'alumnat explicar com usaria els sabers teòrics si els hagués de posar en pràctica en diverses situacions professionals.
- 3.** En el nivell *demostrar*, l'alumnat demostraria (amb fets) com es realitza una tasca professional en context escolar.
- 4.** En el nivell *fer*, la persona mostraria el seu domini competencial a partir de l'actuació diària en un context professional.

Entre aquests quatre nivells, el *saber com* i el *demostrar* poden ajudar al professorat a interpretar i contextualitzar alguns criteris d'avaluació aparentment inabordables als centres docents.

La pregunta a respondre pel professorat és: es pot exigir un CA de tipus competencial a l'alumnat en el nivell 2 de *saber com* o en el nivell 3 de *demostrar*? Posem dos exemples:

Exemple 1. Un CA curricular com “Documenta els procediments de l’activitat de laboratori” es pot exigir a nivell de *demostrar*. L'alumnat pot aprendre a elaborar aquest tipus de documents i demostrar aquesta competència professional en context escolar. A part de la competència del professor, l’únic recurs necessari és disposar d’ordinadors per a tots els alumnes.

Exemple 2. Un CA curricular com “Ajusta les provetes a les formes i dimensions normalitzades” no es podrà dur a terme en un centre docent que no disposi dels tallers necessaris per a l’elaboració de provetes. En aquest cas, el CA es podria contextualitzar com “Explica com s’ajusten les provetes a les formes i dimensions normalitzades”

A diferència del *demostrar*, es pot qüestionar que el *saber com* constitueixi una veritable competència. Però, en qualsevol cas, permet afavorir aprenentatges que d’una altra manera no es produïrien. Així, alguns verbs d’acció inclosos en els enunciats d’alguns CA podrien ser contextualitzats en frases del estil “Explica com ...”

3.2 Idees per a contextualitzar els criteris d’avaluació: les aportacions de les capacitats clau i la qüestió de les actituds

Una de les qüestions que neguiteja part del professorat és la de les actituds de l'alumnat i com aquestes poden ser avaluades, en el benentès que els RA i els CA no acostumen a ser enunciats en termes actitudinals. Probablement una de les causes d’aquesta qüestió rau en la “confusió” entre el terme actitud i el terme comportament.

Ja en els currículums LOGSE, les actituds foren enunciades com a professionalitzadores. En aquests currículums, per a cada crèdit, els continguts foren classificats en tres grups: a) continguts de fets, conceptes i sistemes conceptuals, b) continguts de procediments i c) continguts d’actituds. El tercer grup feia al·lusió a la resolució de problemes, a la execució independent del treball, a l’optimització del treball, etc. Però, a la pràctica, aquest grup de continguts foren ignorats i les actituds continuaren sent enteses com a entitats relacionades amb el bon comportament a classe, l’assistència, la presentació dels treballs, etc., quedant desvinculades de l’enfocament curricular. Alguns d’aquest tipus d’actituds a les que habitualment es refereix el professorat poden estar regulats a les Normatives d’Organització i Funcionament de Centre (NOFC). Les NOFC han de concretar, entre altres, “les normes de convivència del centre i l’aplicació de mesures per a la promoció de la convivència i dels mecanismes de mediació, la definició de les faltes lleus dels alumnes i l’establiment de mesures correctores i sancionadores” (2016).

Desvinculades les qüestions de comportament de les programacions, les actituds podrien assimilar-se a competències com les que es defineixen en les anomenades capacitats clau o altres que es puguin definir en el mateix sentit. D'aquesta manera, seria relativament fàcil integrar les actituds en els CA que descriuen els RA, deixant de ser avaluable les conductes de l'alumnat contemplades en el NOFC.

Tenint en compte que als currículums actuals també es fa esment de les capacitats clau (taula 2), canviant el terme capacitat pel de competència, les capacitats clau o altres tipus de competències de caire més actitudinal podrien ajudar a integrar les anomenades actituds en els RA, sense perdre de vista que rarament aquestes capacitats queden desvinculades del coneixement. Per exemple, l'autonomia en un camp del coneixement no és garantia d'autonomia en un altre camp tot i que en pugui afavorir la transferència.

Taula 2. Definicions de les Capacitats Clau.

Capacitat de resolució de problemes com la disposició i habilitat per enfrontar-se i donar resposta a una situació determinada mitjançant l'organització i/o aplicació d'una estratègia o seqüència operativa (identificar, diagnosticar, formular solucions i avaluar), definida o no, per tal de trobar-hi la solució.

Capacitat d'organització del treball com la disposició i habilitat per a crear les condicions adequades d'utilització dels recursos humans i/o materials existents, per tal de dur a terme les tasques amb el màxim d'eficàcia i d'eficiència.

Capacitat de responsabilitat en el treball com la disposició d'implicar-se en la feina, considerant-la expressió de la competència personal y professional i vetllant pel bon funcionament dels recursos humans i/o materials relacionats amb el treball.

Capacitat de treball en equip com la disposició i habilitat per a col·laborar de manera coordinada amb la tasca realitzada conjuntament per un equip de persones per tal d'assolir un objectiu proposat.

Capacitat d'autonomia com la capacitat per a realitzar una tasca de forma independent executant-la de principi a fi sense necessitat de rebre cap ajut o suport.

Capacitat de relació interpersonal com la disposició i habilitat per a comunicar-se amb els altres amb un tracte adient, amb atenció i empatia.

Capacitat d'iniciativa com la disposició i habilitat per a prendre decisions sobre propostes o accions.

Font: Guia Didàctica LOGSE. Servei d'Ordenació Curricular del Departament d'Ensenyament de Catalunya, 1995.

Entesos els RA com objectius únics a assolir i els CA com la concreció d'aquests objectius, alguns CA podrien ser reformulats (contextualitzats) en termes de capacitats clau o altres tipus de capacitats o competències que es consideren oportunes. D'aquesta manera, les competències amb un component actitudinal serien objecte d'aprenentatge i podrien ser avaluades.

Vegem dos exemples:

Exemple 1. Un CA curricular com “Registra les dades de forma adequada (taules, gràfics...) aplicant programes informàtics o altres suports” pot ser contextualitzat com “Registra les dades primàries amb *responsabilitat*, a la llibreta de dades primàries i d'acord amb la normativa del centre”. Aquest CA de tipus competencial i de nivell 3 (demostrar) pot requerir d'una formulació més precisa per assegurar que professorat i alumnat es representin el mateix objectiu. D'altra banda, integra la capacitat clau de la responsabilitat en el treball explícitament. I això es necessari quan part de l'alumnat presenta una certa resistència a l'hora d'aplicar unes normes de registre de dades. La responsabilitat es justifica en contraposició a les conseqüències de la irresponsabilitat en un centre de treball.

Exemple 2. Un CA curricular com “Selecciona l'equip adequat segons el paràmetre que s'ha de mesurar” pot ser contextualitzat com “Justifica l'elecció de l'instrument segons el paràmetre a assajar i segons el tipus de mostra”. Aquest CA de tipus competencial al que no es pot assignar cap nivell competencial de Miller donat que s'ha reformulat en termes escolars (veure apartat 3.3) implica a la pràctica l'elecció d'un instrument o equip entre diverses possibilitats i en diferents circumstàncies. El seu assoliment requereix una presa de decisió (capacitat clau d'iniciativa) fonamentada tot i que no es faci esment d'aquesta capacitat a l'enunciat contextualitzat. El fet de visualitzar o no la capacitat de presa de decisions dependrà de la formació del docent i de la seves concepcions sobre l'educació.

3.3 Idees per a contextualitzar els criteris d'avaluació: les aportacions del model de ciència escolar i la qüestió del “nivell”

El model de ciència escolar (MCE) del Departament de Didàctica de les Matemàtiques i dels Ciències Experimentals de la UAB (Izquierdo et al., 1999) és un marc per l'ensenyament de les ciències en l'ensenyament secundari i també en el Batxillerat. No obstant això, bona part del seu contingut pot ser vàlid per a la Formació Professional, amb independència de la família professional considerada.

Tradicionalment, l'ensenyament de les disciplines en els nivells educatius anteriors ha estat recolzat per una didàctica o didàctiques que sense dubte han tingut una influència important en la formació del professorat i en els aprenentatges de l'alumnat. En aquest sentit, la Formació Professional ha quedat exclosa. Les recerques

educatives relacionades amb experiències que millorin el procés d'ensenyament-aprenentatge i el seu fonament teòric són escasses. És difícil precisar les causes d'aquesta situació. Un cert oblit per part del món acadèmic i les concepcions de les polítiques educatives aparentment orientades als interessos del sector empresarial podrien estar relacionades amb aquest fenomen.

Rauner (2004) indica, analitzant enfocaments competencials en Formació Professional a Europa, que diferents sistemes educatius posen més èmfasi en algun dels quatre tipus de competència següents:

- 1.** Una competència adaptativa en la qual els continguts procedeixen del mercat laboral i tecnològic i enfocada a la formació de treballadors qualificats més que a la formació de ciutadans amb educació i cultura.
- 2.** Una competència i un coneixement explicatius que deriven d'un tipus de competència adaptativa, però que es va orientant cap a la formació de ciutadans amb educació i cultura.
- 3.** Una competència associada amb sistemes de treballs d'alt rendiment enfocada a la formació de competències proactives i innovadores.
- 4.** Una competència reflexiva orientada a la formació de treballadors actius i innovadors amb la perspectiva de la formació de ciutadans amb educació i cultura.

El cert és que l'alumnat de la Formació Professional està format majoritàriament per nois i noies amb interessos i problemàtiques dignes de ser tingudes en compte tal com es fa a la resta del sistema educatiu. D'altra banda, el professorat de la Formació Professional també s'enfronta a diari al repte de millorar els resultats educatius de l'alumnat.

Tenint present el caràcter educatiu de la Formació Professional, s'exposen alguns dels continguts del MCE que poden ajudar a la contextualització dels criteris d'avaluació, integrant competències escolars:

Una de les idees del model que pot resultar més potent per a un enfocament competencial com el que aquí s'exposa és la d'Izquierdo (1996). Segons l'autora hi ha tres dimensions que donen sentit a l'actuació humana: la teòrica, la manipulativa i la tecnològica.

La connexió entre les tres dimensions, en el marc del procés de ensenyament-aprenentatge, permet que la teoria y la pràctica no es desvinculin sinó que es reforcin

mútuament. Aquesta idea enllaça amb un dels objectius del MCE sobre la reconstrucció dels fets del món.

D'acord amb el MCE, per a que els aprenentatges dels alumnes tinguin sentit, el professorat ha d'ajudar l'alumnat a reconstruir les seves experiències. I aquesta reconstrucció s'ha de fer en el marc de les teories, de les accions i dels instruments per tal d'evitar que els fets i les teories es puguin desconnectar. Tal com diu Izquierdo, l'alumnat elaborarà bones explicacions en la mesura que estableixi connexions entre els fenòmens que estudia o experimenta, les accions que du a terme i els instruments que necessita per dur a terme les accions. O dit d'una altra manera, en realitzar certes accions amb certs instruments es produeixen certs fenòmens. La comprensió i la interrelació de les accions amb els fenòmens i instruments permet un aprenentatge que aporta significat a qui el realitza.

Tenint en compte la classificació de Rauner (2004), les aportacions del MCE es situen actualment en un enfocament competencial explicatiu (tipus 2). L'aplicació del MCE en cicles formatius de Formació Professional ha conduït a constatar que les competències professionals requereixen una reformulació escolar per a assolir el seu aprenentatge (Via i Izquierdo, 2016), i que aquesta reformulació podria ser un punt de partida per situar a l'alumnat de Formació Professional en condicions similars al de la resta del sistema educatiu pel que respecta a la seva condició de ciutadans.

Un altre aspecte essencial del MCE és el paper atorgat al llenguatge. D'acord amb el model, el llenguatge permet la reconstrucció de les accions, els fenòmens, els fets i els instruments, així com la seva interrelació. Per aquest motiu, és tan important la formulació de bones preguntes per a que l'alumnat pugui establir la connexió entre el fenomen, l'acció i l'instrument assolint una competència explicativa.

En el marc de les teories socioculturals constructivistes de l'aprenentatge, Jorba et al. (1998) indiquen que cal considerar l'ús de la llengua en situació d'aprenentatge com un factor determinant de l'aprenentatge significatiu de l'alumnat, destacant la importància de les habilitats cognitivolingüístiques: definir, descriure, explicar, justificar i argumentar en la construcció de coneixement.

Aquest aspecte del model no implica que el professorat de Formació Professional es converteixi en mestre de llengua, però sí l'obliga a ser precís en relació al significat atribuït a aquestes habilitats (Taula 3).

I el significat ha de ser compartit amb l'alumnat. Tampoc implica necessàriament que l'alumnat hagi de dominar les tipologies textuais (textos justificatius, etc.). De fet i a la pràctica, aconseguir que l'alumnat escrigui amb naturalitat i de manera adequada en resposta a la pregunta formulada és més que suficient. Segons Catel (2001), "l'escriptura d'expressió" constitueix un instrument per a la producció d'explicacions i la transformació de coneixements.

Taula 3 . Definicions de les habilitats cognitivolingüístiques.

Habilitat cognitivolingüística	Definició
Descriure	Produir proposicions o enunciats que enumerin qualitats, propietats, característiques, accions, etc., mitjançant tot tipus de codis i llenguatges verbals i no verbals, d'objectes, fets, fenòmens, esdeveniments, etc., sense establir relacions causals almenys explícitament.
Definir	Expressar les característiques necessàries i suficients perquè el concepte no es pugui confondre amb un altre, amb l'ajut d'altres termes que se suposen coneguts.
Explicar	Presentar raonaments o arguments establint relacions (han d'haver-hi relacions causals explícitament) en el marc de les quals els fets, esdeveniments o qüestions explicades prenen sentit i porten a comprendre o a modificar un estat de coneixement.
Justificar	Produir raons o arguments, establir relacions entre ells i examinar la seva acceptabilitat amb la finalitat de modificar el valor epistèmic de la tesi en relació amb el corpus de coneixements en que s'inclouen els continguts objecte de la tesi.
Argumentar	Produir raons o arguments, establir relacions entre ells i examinar la seva acceptabilitat amb la finalitat de modificar el valor epistèmic de la tesi des del punt de vista del destinatari.

Font: Jorba et al., 1998.

Cada una d'aquestes habilitats comporta uns aprenentatges diferents. No s'aprèn el mateix descrivint uns fets o accions o instruments que justificant per què es fa una acció, perquè passen uns fets o perquè un instrument funciona d'una manera determinada. Igualment no s'aprèn el mateix explicant una experiència que justificant-la d'acord amb alguna teoria.

Els dos aspectes exposats del model permeten una relectura dels criteris d'avaluació i establir "el nivell" desitjable per a l'alumnat. Enfocat així, la diferència de "nivell" en la pràctica docent rauria en la promoció d'habilitats com la justificació i l'argumentació.

Exemple 1. Un CA curricular com "Indica la funció de cada un dels components de l'equip" es podria contextualitzar com " Descriu físicament l'instrument, indicant la funció dels seus components i justificant el seu disseny".

En aquest cas, l'enunciat del CA contextualitzat amplia l'enunciat del CA curricular. En primer lloc, activa una descripció de l'equip amb la finalitat escolar d'assegurar el coneixement de tots els components de l'equip. En segon lloc, activa una justificació del disseny de l'equip. Aquesta justificació comporta connectar les característiques físiques de l'equip amb la teoria que va permetre el seu disseny i amb les funcions que ha de prestar; és a dir, es reconstrueix l'equip i l'alumnat adquireix un coneixement d'ordre superior que li ha de permetre reconstruir també les seves accions i els fenòmens que es posen de manifest com a conseqüència de la utilització de l'equip. Aquesta contextualització no correspon ni a "saber com...", ni a "demostrar", ni a la integració de cap capacitat clau. Es tracta d'una competència escolar, d'acord amb el MCE, en línia amb la competència explicativa de Rauner (2004).

Exemple 2. Un criteri curricular com " Identifica les lleis que regeixen cada tipus d'assaig" es pot contextualitzar com "Justifica el fenomen o fenòmens que es produeixen en el transcurs de l'assaig"

En aquest cas, es substitueix l'al·lusió a unes "lleis" per un concepte més ampli: el de les teories científiques que serveixen, entre altres, per explicar allò que passa en el transcurs d'un assaig; és a dir, els fenòmens. El fenomen succeeix quan es fan una sèrie d'accions experimentals utilitzant un equip o instrument. Es tracta, doncs, de poder explicar el que passa d'acord amb una o diverses teories científiques; és a dir, activar la habilitat cognitivolingüística de justificar. Aquest CA contextualitzat tampoc es correspon als nivells competencials de Miller ni a les capacitats clau sinó a una competència escolar que a més de donar resposta al RA corresponent també comporta un coneixement d'ordre superior.

Exemple 3. Dos CA curriculars com "Analitza el procediment normalitzat de treball per a l'execució de l'assaig" i "Estableix la seqüència correcta d'execució de l'assaig" poden ser contextualitzats com " Justifica les operacions d'un procediment". Aquesta contextualització constitueix una inferència dels dos criteris anteriors (difícils d'avaluar "in situ"). En definitiva, condueix a justificar, en el marc d'alguna teoria científica, per què es fa el que es fa. Es tracta també d'una competència escolar.

El MCE també conté i elabora una sèrie de conceptes (metacognició, transposició didàctica, activitat científica escolar, etc.) i va incorporant nous objectius. Izquierdo y Aliberas (2004) incorporen els objectius i valors humans i socials. En una línia similar, es va desenvolupant la dimensió emocional de l'aprenentatge (Aliberas, 2012).

4. Els criteris d'avaluació i els criteris de qualificació

Entesos els CA com els requisits que s'han de complir per assolir un RA i havent-los contextualitzat, si es considera necessari, els CA com el seu nom indica, esdevenen els

veritables criteris d'avaluació que ara ja haurien de ser els criteris d'avaluació reals del professorat.

És a dir, els CA marcarien els objectius a aconseguir i els aspectes que s'han de valorar per decidir si un alumne ha assolit la competència enunciada en el RA. Seguint el fil d'aquesta discussió, els criteris de qualificació són la puntuació o qualificació que s'atorga a cada criteri d'avaluació per acabar obtenint la qualificació d'un RA. Tot plegat, constitueix un canvi considerable en el sistema de qualificació de les unitats formatives. I, abans de seguir exposant-lo, tornem a recórrer a un marc teòric.

4.1 L'avaluació formadora de Jorba et al. (1995)

L'avaluació formadora té per finalitat la reconducció del procés d'ensenyament-aprenentatge tant per part del professorat com per part de l'alumnat.

Aquest marc teòric sobre l'avaluació dels aprenentatges presenta una sèrie d'idees i conceptes (Sanmartí, 2002) entre els quals es resumeixen els següents:

- Ensenyar, aprendre i avaluar són tres processos inseparables.
- Les activitats d'avaluació poden estar integrades en el procés d'ensenyament-aprenentatge .
- Ensenyar i aprendre és un procés de regulació contínua dels aprenentatges.

Una de les preocupacions del professorat interessat en abordar un enfocament competencial és la de l'avaluació. Vist en perspectiva, sembla com si l'avaluació constituís un capítol a part en la intervenció docent. És a dir, com si les classes del dia a dia estiguessin resoltes i faltés una peça per encaixar tot el procés. En aquest sentit, la primera idea ajuda a descartar el tema de l'avaluació com un tema a part. La segona idea, en la mateixa línia, anima a aprofitar les tasques o algunes de les tasques d'aprenentatge com a fonts de dades per a poder avaluar l'alumnat.

La tercera idea és la més completa i incorpora el concepte de regulació i autoregulació dels aprenentatges. Jorba et al. (1995), en referir-se a l'autoregulació dels aprenentatges, indiquen que té per finalitat aconseguir que els estudiants construeixin el seu propi sistema d'aprenentatge i el millorin contínuament.

Molt resumidament, l'autoregulació necessita de tres moments que es van repetint en el temps: autoregular la representació dels objectius, autoregular l'anticipació i planificació de l'acció i autoregular la representació dels criteris d'avaluació.

4.2 Algunes explicacions particulars sobre l'avaluació formadora

Abans de fer una explicació particular sobre l'autoregulació, comencem per explicar els tres moments sense aquest terme: la representació dels objectius, l'anticipació i planificació de l'acció i la representació dels criteris d'avaluació.

1. La representació dels objectius. Aquesta expressió ve a dir que l'alumnat ha de poder representar-se els objectius del seu aprenentatge, què ha de saber i què necessita aprendre. Per a que això succeeixi, el professorat ha de tenir molt clar quins són els objectius de la unitat formativa (els RA i els CA). Tot i que per al professorat la comunicació dels RA i els CA (i els de qualificació) és prescriptiva, la comunicació en sí no assegura que l'alumnat es representi allò que ha d'aprendre. Per exemple, el fet necessari de lliurar documentació al respecte per escrit o en algun tipus de plataforma no assegura que els alumnes la llegeixin i visualitzin els objectius. Aquesta visualització o apropiació dels objectius de la unitat formativa no té per que ser immediata, es pot anar produint gradualment i és un procés que ha de fer cada alumne. D'aquesta dinàmica de representació ja se'n pot dir autoregulació. Per a assegurar-la cal algun tipus d'estratègia per part del professorat.

2. L'anticipació i planificació de l'acció. L'expressió ve a dir que l'alumnat abans d'abordar qualsevol tasca ha de preveure, pensar, planificar o representar-se el que ha de fer i com ho ha de fer per tal de resoldre-la o completar-la. Donat que la planificació s'executarà, el més probable és que l'alumnat, a mesura que vagi realitzant la tasca, hagi d'anar rectificat o modificant la primera o successives planificacions. A aquest procés no lineal ja el podem anomenar autoregulació i també requereix algun tipus d'estratègia per part del professorat.

3. La representació dels criteris d'avaluació. L'alumnat necessita representar-se allò que ha d'aprendre, el què ha de fer i també en quins aspectes es fixarà el professor per tal de qualificar-lo. La representació dels criteris d'avaluació tampoc és immediata i requereix igualment d'un procés que també és d'autoregulació. Entesa l'autoregulació del l'alumnat com un anar i venir (Via, 2013) a través dels objectius, les tasques i els criteris d'avaluació, s'exposa al següent apartat un sistema de qualificació de les unitats formatives en el qual la qualificació dels RA es basa en la qualificació dels CA.

5. Sistema de qualificació de les unitats formatives a partir de les qualificacions dels criteris d'avaluació

Actualment és habitual que el professorat qualifiqui les unitats formatives a partir de la qualificació dels RA. La qüestió a discutir és si l'obtenció de la qualificació dels RA a partir de les qualificacions de proves, treballs, etc. és la més adient en un enfocament competencial. Des de la nostra perspectiva, les proves, treballs, etc. esdevenen instruments per a obtenir informació, però no són qualificats com tals. Entenem que l'objecte primari de qualificació és el CA i no l'instrument.

5.1 Els instruments d'avaluació

Els instruments d'avaluació són instruments que permeten recollir dades en qualsevol cas, amb independència de l'enfocament docent. Un enfocament competencial centrat en la qualificació dels CA no requereix necessàriament la utilització d'instruments diferents als habituals, però si un redisseny en alguns casos. L'elecció de l'instrument està determinada pel caràcter del RA, del CA i per la metodologia del professor, i s'hauria de produir en el moment d'elaboració de la programació. A continuació, s'exposen dos exemples situats en dos contextos diferents.

5.1.1. Exemples d'instruments d'avaluació en un mòdul teòric-pràctic no experimental

A la taula 4 es mostra un RA competencial pertanyent a un mòdul no experimental que requeriria d'un mòdul experimental per poder ser assolit i avaluat com a tal. La majoria dels CA curriculars han estat contextualitzats (*). Entre ells, destaquem la contextualització del CA 2.2 (*) i del CA 2.7 (*) que permet que el RA mantingui el caràcter del seu enunciat.

Taula 4. Exemple de relació entre un RA, els CA i els instruments d'avaluació.

Resultat d'aprenentatge RA2: Aplica normes de competència tècnica en els laboratoris d'anàlisi i assajos relacionant-les amb la fiabilitat del resultat	
Criteris d'avaluació	Instruments d'avaluació
2.1 (*) Descriu els diferents aspectes o apartats que constitueixen els requisits tècnics de la norma ISO 17025.	Prova escrita
2.2 (*) Demostra la seva competència tècnica en l'execució d'un assaig.	Graella d'observació
2.3 (*) Justifica els controls a realitzar en equips i altres aspectes en el marc d'un assaig concret.	Prova escrita
2.4 Elabora procediments normalitzats de treball per a la seva aplicació en les operacions de mostreig i anàlisi.	Procediments elaborats pels alumnes
2.5 Descriu els procediments per a certificar els diferents paràmetres, matrius i tècniques analítiques.	Prova escrita
2.6. (*) Justifica els diferents documents i registres associats als aspectes que constitueixen la competència tècnica dels laboratoris.	Prova escrita
2.7 (*) Demostra la capacitat d'obtenir el valor esperat d'un paràmetre de valor conegut.	Graella d'observació



Font: Programació de la unitat formativa 1 del mòdul 8 del GFGS "laboratori d'Anàlisi i de Control de Qualitat". INS Narcís Monturiol. Barcelona.

Els criteris 2.1(*), 2.3 (*), 2.5 i 2.6(*) són susceptibles de ser avaluats a partir de respostes escrites a preguntes formulades en una prova ja que són criteris que expressen coneixements. En canvi, els criteris 2.2 (*) i 2.7(*) han de ser avaluats in situ donat que expressen competència a nivell de demostrar i aquesta no pot ser inferida en el context del mòdul . El criteri 2.4 s'avalua a partir del producte resultant. Els criteris 2.2 (*), 2.4 i 2.7 (*) són avaluats a partir de les tasques dels dia a dia, no requerint una prova puntual, en la línia de l'avaluació formadora d'integrar les activitats d'avaluació en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

En aquest exemple, s'han utilitzat tres instruments d'avaluació: una prova, procediments elaborats per l'alumnat i una graella d'observació elaborada i complimentada per l'alumnat.

1. L'avaluació dels CA2.1(*), 2.3 (*), 2.5 i 2.6(*). La prova dissenyada s'adreça als CA programats. S'ha de reconèixer cada criteri en l'enunciat de les preguntes de la prova de la taula 5.

Taula 5. Exemple de prova.

	<p>INSTITUT NARCÍS MONTURIOL Pg. Salvat Papasseit, 5 08003 – Barcelona Tel. 93 310 72 26 a8034709@xtec.cat www.bcn.es/narcismonturiol</p>	 <p>Consorci d'Educació de Barcelona Generalitat de Catalunya Ajuntament de Barcelona</p>								
<p>Qualitat i Seguretat al laboratori. UF1: Sistemes de gestió de la qualitat. EA3: La competència tècnica</p>										
Nom:	<table border="1"><thead><tr><th>Criteris d'avaluació</th><th>Qualificació</th></tr></thead><tbody><tr><td>2.1</td><td></td></tr><tr><td>2.3</td><td></td></tr><tr><td>2.5</td><td></td></tr></tbody></table>		Criteris d'avaluació	Qualificació	2.1		2.3		2.5	
Criteris d'avaluació			Qualificació							
2.1										
2.3										
2.5										
Data:										
	1. Quins són els factors que determinen l'exactitud i la confiabilitat dels assajos? (2.1)									
	2. Justifica cada una de les tres operacions que constitueixen el control d'equips en el cas de la determinació de viscositats amb <u>viscosímetre rotatori</u> . (2.3)									
	3. Enumera els passos a seguir per poder demostrar la traçabilitat d'un paràmetre. (2.5)									

4. Digues la finalitat de cada un d'aquests registres:

- Registre de formació del personal tècnic.
- Llibreta de dades primàries.
- Registres d'instrument.
- Informes d'assaig.

(2.6)

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol. Barcelona.

La prova no porta associada una qualificació com les proves convencionals sinó que genera qualificacions per a diferents CA. El conjunt de les qualificacions obtingudes mitjançant diferents instruments donarà lloc a la qualificació del RA. Les proves així concebudes poden abastar un o diversos CA segons la decisió del docent.

2. L'avaluació del CA 2.4. En aquest cas es tracta d'avaluar un producte elaborat per cada alumne. El producte és un document que també s'elabora habitualment en context professional. Pot donar-se el cas que sigui necessari establir un criteris específics per avaluar i qualificar aquests tipus de productes.

En aquest cas, es va recórrer a una petita pauta que inclou els aspectes a tenir en compte en la correcció del document i la seva puntuació.

L'elecció dels aspectes tabulats i la seva definició és una decisió del professor que elabora la matriu.

Dos professors diferents podrien establir criteris similars i no idèntics. Tant important com l'elecció dels aspectes a considerar és la comunicació d'aquestes criteris a l'alumnat.

Taula 6. Exemple de pauta per a corregir documents tècnics.

Completesa	3 punts
Adequació	2 punts
Coherència	2 punts
Format	2 punts
Llenguatge	1 punt

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol.

3. L'avaluació dels CA 2.2 (*) i 2.7 (*) ha precisat el disseny d'una tasca d'avaluació de la competència tècnica i d'avaluació de la competència en l'obtenció de resultats, així com de la disposició d'un laboratori.

La tasca és presentada als alumnes en els termes següents:

Taula 7. Instruccions per a l'avaluació de les competències 2.2(*) i 2.7(*).

- Cada dos alumnes elaboraran dues graelles, una per cada competència, on constaran els criteris d'avaluació de cada competència tècnica, la justificació teòrica de l'adequació dels criteris establerts i la ponderació de cada criteri per poder qualificar les competències.
- La professora supervisarà la qualitat de les graelles abans de ser utilitzades.
- Cada dos alumnes avaluaran les competències d'una altra parella d'alumnes que seran assignats per sorteig.
- Tots els alumnes actuaran com a avaluadors i com a avaluats.
- La parella avaluada decidirà en el marc de quin assaig experimental seran avaluades les competències.
- Tots els alumnes seran avaluats en el transcurs de dues sessions de laboratori.
- Les graelles d'avaluació amb la qualificació de les competències seran lliurades a la professora que s'encarregarà del seu registre.
- La professora actuarà únicament com a observadora en el moment de l'avaluació.

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol

Exemple de graella d'observació ja complimentada.

Fotografia 1. Graella d'observació elaborada i complimentada per una parella d'alumnes.

Qualitat i Seguretat al Laboratori

1.- Graella d'avaluació de la competència tècnica.
Elaborat per: Borja Rojas i Joan Sebastià Ortiz

Criteris d'avaluació	Justificació	Criteris de qualificacions	Qualificació
- Segueix el PNT correctament	BPL Annex 2 de la OCDE	1,5 Punts	1,3
- Es posa els EPIS necessaris per a l'assaig.	NTP 518	2 Punts	2
- Neteja el material abans d'utilitzar-lo	BPL	0,5 Punts	0,5
- Anota les dades primàries a la llibreta de dades primàries.	ISO 17025, 4.13.2.1	1,5 Punt	1,5
- Utilitza els patrons de calibratge, en cas necessari.	ISO 17025, 5.6.3.1	1 Punt	1
- Es registre al registre d'instruments que s'han utilitzat.	ISO 17025, 5.5.5	0,5 Punts	0,5
- Utilitza els reactius i substàncies amb la qualitat adequada	BPL Norma EN 45001	1 Punt	0,8
- Neteja el material després d'utilitzar-lo.	BPL	0,5 Punts	0,5
- Emmagatzema tots el material utilitzat un cop acabat l'assaig.	ISO 17025, 5.6.3.3	0,5 Punts	0,5
- Tracta els residus d'acord amb les normes del centre.	ISO 17025 4.11.1	1 Punt	1

Alumnes avaluats: 19/4

Data: 20/04/2016

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol

Fotografia 2. Dos alumnes actuant com a avaluadors dels CA 2.2 (*) i CA (2.7) (*).



Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol.

5.1.2. Exemples d'instruments d'avaluació en un mòdul experimental amb caràcter teòric-pràctic

L'exemple que s'exposa a continuació correspon a un unitat formativa de llarga durada. Tres dels quatre RA de la unitat estan presents en el transcurs de la majoria de les activitats d'aprenentatge, cada una situada en el context d'un tipus d'assaig fisicoquímic i un instrument de laboratori concret. A continuació, es mostren els enunciats dels RA, dels CA i els instruments d'avaluació considerats adients per a cada CA.

Taula 8. Exemple de relació entre varis RA, CA i instruments d'avaluació.

Resultat d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Instruments d'avaluació
RA2: Prepara equips i mostres per assajos fisicoquímics, relacionant-los amb els paràmetres que cal mesurar.	2.1 (*) Descriu físicament l'instrument, indicant la funció dels seus components i justificant el seu disseny	Full d'aula / informe de pràctiques
	2.2 (*) Justifica l'elecció de l'instrument segons el paràmetre a assajar i segons el tipus de mostra	
RA3: Analitza mostres aplicant assajos fisicoquímics	3.1 (*) Justifica el fenomen o fenòmens que es produeixen el transcurs de l'assaig (3.2 + 3.3) (*) Justifica les operacions d'un procediment	Graella d'observació
	3.10 <i>Explica com resoldre problemes relatius a metodiques i equips.</i> (4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9) (*) Calcula les dades analítiques amb responsabilitat (4.7+ 4.8+ 4.11) (*) Escriu la valoració d'un resultat	
RA4: Avalu els resultats d'assajos fisicoquímics, comparant-los amb els estàndards establerts	4.10 (*) Presenta els informes seguint el guió i en la data adequada	Graella d'observació
	(2.3 + 2.9 + 2.11) (*) Condiciona la mostra amb responsabilitat (2.4 + 2.5 + 2.6 +2.7 + 2.8 + 2.10) (*) Efectua el manteniment i calibratge dels equips i la preparació de muntatges amb responsabilitat (3.4 + 3.5+ 3.6+ 3.7+ 3.9)(*) Executa l'assaig amb responsabilitat 3.8 (*) Registra les dades primàries amb responsabilitat, a la llibreta de dades primàries i d'acord amb la normativa del centre:	

(2.3 + 2.9 + 2.11) (*) Condiciona la mostra amb responsabilitat
(2.4 + 2.5 + 2.6 + 2.7 + 2.8 + 2.10) (*) Efectua el manteniment i calibratge dels equips i la preparació de muntatges amb responsabilitat
(3.4 + 3.5+ 3.6+ 3.7+ 3.9)(*) Executa l'assaig amb responsabilitat
3.8 (*) Registra les dades primàries amb responsabilitat, a la llibreta de dades primàries i d'acord amb la normativa del centre:

Font: Programació de la unitat formativa 1 del mòdul 5 del CFGS "Laboratori d'Anàlisi i Control de Qualitat". INS Narcís Monturiol. Barcelona.

Els instruments d'avaluació utilitzats són: els fulls d'aula, l'informe de pràctiques i una graella d'observació.

1. El full d'aula. Aquest instrument (taula 9) ve a ser una prova amb apunts o qualsevol altre tipus de material que l'alumnat vulgui disposar. Està pensat per avaluar CA que poden ser avaluats per escrit. Es tracta d'un instrument pensat per a avaluar i per a aprendre a la vegada.

En aquest sentit, l'elaboració dels fulls d'aula per part de l'alumnat constitueix una tasca d'aprenentatge i una tasca d'avaluació continuada en la línia de l'avaluació formadora. A la vegada, l'instrument està pensat per a contenir principalment preguntes productives i competencials.



En el cas concret d'aquest exemple, poden ser avaluats els CA contextualitzats: 2.1(*), 2.2(*), 3.1(*), (3.2 + 3.3) (*), CA(4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9) (*) i CA (4.7+ 4.8+ 4.11) (*). I també, el CA afegit: 3.10.

Els CA 2.1(*), 2.2 (*), 3.1(*), (3.2 + 3.3) (*) corresponen a competències escolars, d'acord amb el MCE, i no es reconeixen en les nivells competencials de Miller ni en l'activitat dels laboratoris professionals.

El CA 3.1 integra la capacitat clau de resolució de problemes, correspon al nivell competencial de Miller de *saber com* i es reconeix en l'activitat professional.

Els criteris contextualitzats (4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9)(*) i (4.7+ 4.8+ 4.11)(*) corresponen al nivell competencial de Miller de *demostrar* i es reconeixen en l'activitat professional.

Taula 9. Exemple de full d'aula en un mòdul experimental.

	<p>INSTITUT NARCÍS MONTURIOL Pg. Salvat Papasseit, 5 08003 – Barcelona Tel. 933 107 226 a8034709@xtec.cat www.bcn.es/narcismonturiol</p>	 <p>Consorci d'Educació de Barcelona Generalitat de Catalunya Ajuntament de Barcelona</p>																
<p>"Laboratori d'Anàlisi i de Control de Qualitat" Curs 15-16 Mòdul 5: Assajos fisicoquímics NF2 Assajos de densitat, tensió superficial i viscositat Activitat d'E-A 6: Determinació de la viscositat amb viscosímetre d'Ostwald.</p>																		
<p>Alumne: Data:</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIS D'AVUACIÓ</th> <th>QUALIFICACIÓ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3.2 + 3.3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4.7+ 4.8+ 4.11)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CRITERIS D'AVUACIÓ	QUALIFICACIÓ	2.1		2.2		3.1		(3.2 + 3.3)		3.10		(4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9)		(4.7+ 4.8+ 4.11)	
CRITERIS D'AVUACIÓ	QUALIFICACIÓ																	
2.1																		
2.2																		
3.1																		
(3.2 + 3.3)																		
3.10																		
(4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9)																		
(4.7+ 4.8+ 4.11)																		
<p>FULL D'AULA</p>																		
<p>1.- Dibuixa el viscosímetre d'Ostwald, indicant els seus elements, explica quina utilitat tenen i justifica els seu disseny. (C.A. 2.1)</p> <p>2.- Per a realitzar l'assaig de la pregunta 6, es planteja la possibilitat de fer servir un viscosímetre d'Ostwald de la sèrie 150, o de la sèrie 300, o la copa Ford. Justifica l'elecció de l'instrument més adient per aquest assaig. (C.A. 2.2)</p> <p>3.- Quina explicació podem trobar al fet que el temps de trànsit d'una mostra d'aigua i d'una mostra d'etanol a igual temperatura sigui diferent en un mateix viscosímetre? (C.A. 3.1)</p> <p>4.- Per què fem circular la mostra de líquid pel tub capil·lar i no directament per una de les branques del viscosímetre? (C.A.(3.2 + 3.3)).</p> <p>5.- Imagina que no disposem de cap viscosímetre d'Ostwald, ni de cap copa Ford amb orifici adient. Escriu un procediment alternatiu per a determinar la viscositat de l'aigua desionitzada a temperatura ambient, <u>justificant la teva opció</u>. (C.A. 3.10)</p> <p>6.- Per a determinar la viscositat relativa de l'octanol a 20°C, s'ha utilitzat el viscosímetre nº 144 de la sèrie 50 ($K_{40°C} = 0,05228 \text{ cSt/s}$, $K_{50°C} = 0,05197 \text{ cSt/s}$, $K_{100°C} = 0,05042 \text{ cSt/s}$), i s'ha seguit el mètode establert en el PNT corresponent, obtenint-se les següents dades primàries:</p>																		

Temps de trànsit (s)	Primer assaig	Segon assaig	Tercer assaig
	229,3 s	241,3 s	258,8 s

Dades teòriques Densitat de l'octanol a 20°C = 0,827 g/cm³
Viscositat absoluta de l'octanol a 20°C = 10,5 cp

Calcula la viscositat relativa de la mostra, la precisió i l'exactitud.
(C.A. (4.1+ 4.2+ 4.3+ 4.4+ 4.5+4.6+4.9))

7.- Indica si el resultat és fiable, tenint en compte la precisió i l'exactitud, així com els factors que poden contribuir a la incertesa de la mesura.


Indica quins són els aspectes de l'assaig que s'haurien de millorar, a partir de l'anàlisi dels factors que contribueixen a la incertesa de la mesura. (C.A. (4.7+ 4.8+ 4.11))

Font: Lluís Parra i Antònia Via. INS Narcís Monturiol. Barcelona.

2. L'informe de pràctiques. Es tracta d'un instrument convencional en algunes matèries experimentals que ha requerit una transformació per tal de ser útil en un enfocament per RA i CA. Obeeix a un CA curricular i també a una tradició docent en algunes matèries experimentals. En el cas de l'exemple que ens ocupa, es pot utilitzar en alternança amb els fulls d'aula. També es tracta d'una tasca que serveix per a aprendre i avaluar, en la mateixa línia de l'avaluació formadora.

Aquesta taula presenta una triple finalitat. En primer lloc, és una pauta adreçada a l'alumnat per a l'elaboració d'informes de pràctiques. Es tracta d'una base d'orientació de l'acció elaborada pel professor. En segon lloc, recorda a l'alumnat la puntuació de cada ítem en cada criteri d'avaluació. En tercer lloc, és una pauta de correcció per al professorat.

Taula 10. Exemple de base d'orientació de l'acció per a avaluar criteris d'avaluació a partir d'informes de pràctiques

		INS "NARCÍS MONTURIOL" Pg. Salvat Papasseit, 5. 08003 BARCELONA Tel.: 93 310.72.26 a8034709@xtec.cat / www.bcn.es/narcismonturiol	U.F ... A c t i v i t a t
CFGS: LABORATORI D'ANÀLISI I CONTROL DE QUALITAT MÒDUL 5 ASSAJOS FÍSICOQUÍMICOS UNITAT FORMATIVA: CURS: ALUMNE:			
INFORME DE PRÀCTIQUES			
APARTATS		CRITERIS D'AVALUACIÓ / QUALIFICACIÓ MÀXIMA	
1. OBJECTIU		Condició necessària	
2. FONAMENT			
2.1 Definició de la propietat		Condició necessària	
2.2.1 Descripció física de l'instrument		Criteri d'avaluació 2.1/ (3,3,4)	
2.2.2 Descripció de la funció dels components			
2.2.3 Justificació del disseny de l'instrument			
3. PROCEDIMENT		Condició necessària	
4. DADES, CÀLCULS I RESULTATS		Criteri d'avaluació (4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + 4.5 + 4.6 + 4.9)/ (1,2,1,3,1,1,1)	
4.1 Aplicació correcta de les fórmules de càlcul dels paràmetres fisicoquímics i les de paràmetres estadístics			
4.2 Aplicació dels criteris establerts per a descartar valors			
4.3 Expressió de les variables amb les unitats pertinents			
4.4 Aplicació dels criteris establerts quant a les xifres significatives			
4.5 Explotació de les dades procedents de programes informàtics de tractament de dades			
4.6 Referència de les dades procedents de taules de dades, etc.			
4.7 Resultat del paràmetre assajat			
5. CONCLUSIONS			

5.1 Fiabilitat del resultat del paràmetre, tenint en compte la precisió i l'exactitud, així com els factors que poden contribuir a la incertesa de la mesura	Criteri d'avaluació (4.7 + 4.8 + 4.11)/(5,5).	
5.2 Aspectes de l'assaig que s'haurien de millorar, a partir de l'anàlisi dels factors que contribueixen a la incertesa de la mesura		
6. BIBLIOGRAFIA	Condicció necessària	
Presenta els informes seguint el guió i en la data indicada	Criteri d'avaluació 4.10/(10).	

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol. Barcelona.

A la primera columna consten els títols dels apartats que tradicionalment han figurat als informes de pràctiques.


Alguns apartats i subapartats es mantenen per a conservar la identitat i el format de l'informe de pràctiques, però no responen a cap CA, sent identificats com a "condició necessària" per a que l'informe pugui ser admès, sense tenir incidència en la qualificació.

La resta de subapartats corresponen als CA i/o subcriteris codificats a la segona columna, on també consta la qualificació dels subcriteris (segons programació) i del CA.

3. La graella d'observació. Es tracta d'un instrument convencional (taula 11) que es restringeix a la qualificació dels CA que únicament poden ser avaluats in situ. La realització d'observacions in situ requereix força temps per part del professorat. Per aquest motiu, cal planificar el nombre d'observacions que realment es podran realitzar en el transcurs d'una unitat formativa.

Aquest instrument es pot utilitzar per avaluar i qualificar CA com: (2.3 + 2.9 + 2.11) (*),(2.4 + 2.5 + 2.6 +2.7 + 2.8 + 2.10) i (2.4 + 2.5 + 2.6 +2.7 + 2.8 + 2.10). Aquests CA corresponen als nivells competencials de Miller de *demostrar*. A la vegada, s'identifiquen com a competències a demostrar en la futura professió.

Taula 11. Exemple de graella d'observació.

	Institut d'Ensenyament Secundari Municipal Narcís Monturiol Pg. Salvat Papasseit, 5. 08003 BARCELONA Tel.: 310.72.26 Fax: 315.13.10 a8034709@xtec.cat / www.bcn.es/narcismonturiol
CFGS: LABORATORI D'ANÀLISI I CONTROL DE QUALITAT MÒDUL 5 ASSAJOS FÍSICOQUÍMICOS UF: CURS: ALUMNE: EA:	
Graella d'observació	
CRITERIS D'AVUACIÓ I QUALIFICACIÓ MÀXIMA	QUALIFICACIÓ
(2.3 + 2.9 + 2.11) (*) Condiciona la mostra amb responsabilitat	
Condiciona la mostra d'acord amb la metòdica (4)	
Es protegeix segons els riscos associats a la mostra (3)	
Aplica les instruccions vigents al centre per al tractament de residus (3)	
Total	
(2.4 + 2.5 + 2.6 + 2.7 + 2.8 + 2.10) (*) Efectua el manteniment i calibratge dels equips i la preparació de muntatges amb responsabilitat	
Comprova i corregeix, si cal, l'estat de neteja d'equips i muntatges (2)	
Comprova el funcionament dels equips, avisant al professor si cal efectuar la substitució d'alguna pesa bàsica (2)	
Calibra l'equip d'acord amb el procediment d'ús, indicant la incertesa de calibratge, sempre que sigui possible (3)	
Aplica mesures de seguretat en qualsevol operació relacionada amb la utilització d'equips i preparació de muntatges (3)	
Total	



(3.4 + 3.5 + 3.6+ 3.7+ 3.9) (*) Executa l'assaig amb responsabilitat	
Es protegeix adequadament (2)	
Executa l'assaig d'acord amb la metòdica establerta, executant correctament cada una de les operacions que el constitueixen (4)	
Endreça el material i reactius utilitzats (2)	
Deixa l'equip i el material en condicions d'ús després de l'assaig (2)	
Aplica les instruccions vigents al centre per al tractament de residus (2)	
Total	
3.8 (*) Registra les dades primàries amb responsabilitat, a la llibreta de dades primàries i d'acord amb la normativa del centre	
Registra les dades primàries al registre d'ús d'aparell (2)	
Numera les pàgines de la llibreta de dades primàries (1)	
Fa constar a la llibreta totes les determinacions realitzades (2)	
Marca degudament les pàgines o porcions en blanc de la llibreta (1)	
Efectua les correccions de forma adequada (1)	
Recull les dades primàries de forma entenedora (2)	
Indica paer a cada determinació: títol, data i referència de la mostra, material i instruments, i mesures de protecció (1)	
Total	

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol. Barcelona.

5.1.3. Altres instruments d'avaluació

També a mode d'exemple, a la taula 12 es mostra una graella d'observació amb un espai per signatures. Es tracta d'una altra modalitat de graella d'observació pensada per lluitar contra l'absentisme escolar i que ha resultat ser un bon instrument no només d'avaluació sinó també d'escolarització per a alguns alumnes de grau mitjà.

Taula 12. Graella d'observació amb signatura.

		INSTITUT NARCÍS MONTURIOL Pg. Salvat Papasseit, 5 08003 – Barcelona Tel. 933 107 226 Fax 933 151 310 a8034709@xtec.cat www.bcn.es/narcismonturiol		 Consorci d'Educació de Barcelona Generalitat de Catalunya Ajuntament de Barcelona	
CFGM “Planta Química”. Paràmetres Químics. UF2: Preparació de sistemes dispersos. CA1.2, CA 1.4 i CA 1.5					
Nom	1.2 Prepara els equips per a la realització de dissolucions.	1.4 Efectua la preparació de les dissolucions en funció de les exigències de precisió i de concentració.	1.5 Aplica les normes d'ordre i neteja.	Activitat i Signatura	

Font. Antònia Via. INS Narcís Monturiol. Barcelona.

En aquest exemple, el professor qualifica els CA corresponents quan l'alumnat finalitza totes les tasques relatives als CA de la graella. La finalització de les tasques possibilita la signatura per part de l'alumnat i la signatura possibilita la qualificació per part del professorat.

Altres tasques programades pel professorat com ara exercicis, treballs, projectes, jocs de rol, etc. també poden esdevenir veritables instruments d'avaluació en un enfocament competencial, sempre que estiguin inequívocament adreçats al RA mitjançant els CA. Per exemple, el treball per projectes hauria de ser perfectament compatible amb un enfocament competencial.

Abordar projectes atractius poc vinculats als RA podria ser el fruit de confondre la metodologia amb els objectius.

5.2 El sistema de qualificacions

El sistema proposat qualifica el RA a partir de les qualificacions dels criteris d'avaluació curriculars (o contextualitzats).

La qualificació de cada CA s'obté a partir de diferents instruments d'avaluació que poden ser també les tasques habituals.

El professorat ha de decidir, en programar la unitat formativa, la importància relativa de cada CA.

També es pot establir alguna cota mínima de satisfacció per a algun CA que es pugui considerar imprescindible per l'assoliment del RA.

Taula 13. Exemple d'arquitectura de qualificació del RA a partir de les qualificacions dels CA.

CRITERIS D'AVUACIÓ										
	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5	
RA	Instrument:	Data:	Instrument:	Data:	Instrument:	Data:	Instrument:	Data:	Instrument:	Data:
Qualificació CA										
Ponderació	x0,1		x0,2		x0,2		x0,3		x0,2	
Q_{RA}=										

Font: Antònia Via. INS Narcís Monturiol.

Si algun o tots els criteris són avaluats en més d'una ocasió, la qualificació del criteri és la mitjana aritmètica de les qualificacions d'aquell criteri obtinguda mitjançant un o diversos instruments d'avaluació. La qualificació del RA és la mitjana ponderada de les qualificacions de cada criteri.

Registres similars als de la taula 13 (en suport paper o informàtic) permeten a l'alumnat fer el seguiment dels seus propis aprenentatges, visualitzant quins són els aspectes que va assolint correctament i quins són els que ha de reforçar. A la vegada, l'alumnat és conduit a la representació dels objectius del seu aprenentatge i dels criteris d'avaluació, prenent-ne consciència i facilitant la construcció del seu sistema d'aprenentatge. En definitiva, el RA va adquirint significat per l'alumnat a mesura que aquest es va construint mitjançant el control dels CA.

6. Les tasques o activitats a l'aula

D'acord amb la TAA, per a que una tasca o activitat d'ensenyament aprenentatge esdevingui una autèntica activitat cal que l'objectiu i el motiu siguin coincidents. Moltes vegades, el professorat busca activitats que tinguin a veure amb la unitat formativa a desenvolupar i que siguin més o menys motivadores per l'alumnat. Però, analitzades en profunditat, poden tenir poc a veure amb els RA i els CA.

L'estratègia que es proposa per a l'elecció de les activitats parteix de l'apropiació dels RA i dels CA per part del professorat. Una reflexió sobre el significat de l'enunciat del RA i dels enunciats dels CA, amb contextualització o sense, condueix a la representació dels objectius als quals el professorat s'ha d'adreçar.

Representats els objectius, només cal plantejar-se un escenari real o simulat, una situació i/o un petit projecte on es puguin fer actuar la majoria dels CA del RA. En els casos d'unitats formatives experimentals d'una certa extensió que es duen a terme en tallers, laboratoris o similar, el propi taller constitueix l'escenari on es poden activar els CA dels RA.

Vegem alguns exemples d'activitats competencials:

6.1 Exemple d'un petit projecte on poden ser activats la majoria dels CA competencials d'un RA en una única activitat

Analitzats els CA de la taula 14, i havent afegit dos CA (1.0 i 1.9) més, els CA 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 i 1.8 poden ser classificats com a competencials i corresponents al nivell de Miller de demostrar.

Es tracta, doncs, de crear un escenari o una situació i un petit projecte on es puguin activar els CA seleccionats.

Taula 14. Exemple d'un Resultat d'Aprenentatge que permet crear un escenari competencial.

Resultat d'aprenentatge: RA1	
1. Pren la mostra valorant la seva importància en l'anàlisi de productes	
1.0 (*)	Defineix els conceptes relacionats amb el mostreig.
1.1	Identifica els diferents mètodes, manuals i automàtics, d'obtenció de mostres.
1.2	Prepara els equips de presa de mostres en funció de l'estat de la mostra.
1.3	Pren la mostra seguint el procediment establert en el pla de mostreig.
1.4	Guarda la mostra en l'envàs adequat.
1.5	Registra la mostra correctament.
1.6	Conserva la mostra en les condicions adequades a la seva naturalesa.
1.7	Aplica les normes d'ordre i neteja.
1.8	Describeix els riscos inherents al procés de presa de mostra, les mesures de prevenció adequades i el tractament de residus.
1.9 (*)	Justifica les accions i els fenòmens produïts i els instruments utilitzats en el transcurs del mostreig.

Font: Programació unitat formativa 3 del mòdul 6 del CFGM. INS Narcís Monturiol. Barcelona.

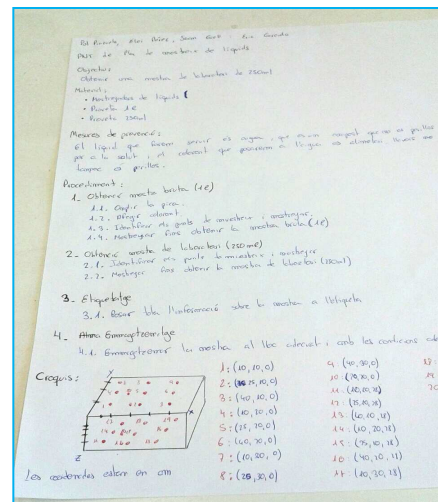
El petit projecte: es demana a l'alumnat que elabori i executi un pla de mostreig que permeti lliurar correctament una mostra de laboratori a la professora, a partir d'un líquid en un tanc obert.

L'escenari simulat: la professora, a falta de tancs o altres receptacles de dimensions industrials o altra escala, pensa que una pica de laboratori podria fer les funcions de tanc obert a petita escala.

Fotografia 3. Pla de Mostreig.

Igualment, prepara un líquid amb aigua i un polsim de safrà per simular un líquid industrial (la resta de material està a disposició de l'alumnat).

A la fotografia 3 es mostra un pla de mostreig elaborat per un grup d'alumnes.



Fotografia 4. Simulació de tanc de líquids preparat per la professora i un alumne començant a aplicar el pla de mostreig amb un mostrejador de líquids.



Fotografia 5. Preparació de la mostra bruta.



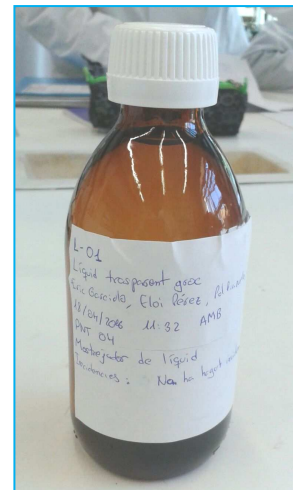
A continuació, la mostra de laboratori envasada i etiquetada, com a resultat de l'aplicació del pla de mostreig dissenyat per l'alumnat.

Aquest petit projecte ha permès que l'alumnat desenvolupi les competències abans esmentades.

A la vegada, la professora pot avaluar-les in situ mitjançant una graella d'observació els ítems de la qual són els mateixos CA.

Es tracta d'una activitat tan d'aprenentatge com d'avaluació, en la línia de l'avaluació formadora.

Fotografia 6.
Mostra de laboratori



6.2 Exemple d'un conjunt de situacions on poden ser activats els CA competencials d'un RA en tasques o activitats diferents

Analitzats els CA del RA de la taula 15, els CA 1.2, 1.3, 1.4 i 1.6 i 1.7 són classificats com a competencials a nivell de demostrar. Es podria trobar una situació real o simulada que permetés activar els cinc criteris o bé buscar diferents situacions per separat. En aquest exemple, concretem la segona opció.

Taula 15. Exemple d'un Resultat d'Aprenentatge que pot requerir varis escenaris competencials.

Resultat d'aprenentatge: RA1

1. Tracta els resultats de l'anàlisi aplicant eines estadístiques

- 1.1 Identifica els paràmetres estadístics associats als assajos.
- 1.2 Calcula la incertesa dels resultats.
- 1.3 Avalua els resultats d'un anàlisi extrapolant les dades al resultat analític.
- 1.4 Utilitza suport informàtic en la recerca, tractament i presentació de les dades.
- 1.5 Explica els diferents mètodes de calibratge de determinació de paràmetres (recta de calibratge, addició estàndard, patró intern i altres).
- 1.6 Aplica assajos de significació comparant la precisió de dues mostres i interpretant els resultats obtinguts.
- 1.7 Determina el nombre mínim de mesures que cal realitzar en un assaig o anàlisi, aplicant mètodes estadístics.
- 1.8 Valora la necessitat de determinar la incertesa per a cada resultat obtingut.

Font: Currículum LOE del CFGS "Laboratori d'Anàlisi i de Control de Qualitat".

CA 1.2. Calcula la incertesa dels resultats. Per poder fer efectiu aquest CA, es poden utilitzar exercicis de llibres de quimiometria que ja presenten dades en contextos d'anàlisi. També es poden utilitzar dades reals obtingudes en sessions pràctiques de laboratori. El professorat valorarà si algun dels exercicis pot ser utilitzat també com a instrument d'avaluació o si cal incloure un exercici d'aquest tipus en una prova.

CA 1.3 Avalua els resultats d'un anàlisi extrapolant les dades al resultat analític. En aquest cas no és fàcil trobar exercicis que s'adeqüin al criteri. Per tant, cal preparar situacions o contextos que resultin familiars a l'alumnat ja que el CA 1.3 fora de context no té sentit. Per exemple:

"Avalua el resultat de la viscositat d'una mostra obtingut amb Copa Ford: 204 ± 6 cSt, per a un nivell de confiança del 95%. Emet una opinió justificada a mode de conclusió".

La Copa Ford, utilitzada per l'alumnat en una altra matèria, proporciona el context. Però, el cas presentat es nou per a l'alumnat i requereix la mobilització d'una sèrie de coneixements per a poder ser resolt. Exercicis similars a aquest es poden anar repetint

tantes vegades com calgui. Al final, cal decidir si el CA serà avaluat, a partir d'un exercici similar o en una prova.

CA 1.4. Utilitza suport informàtic en la recerca, tractament i presentació de les dades.

Aquest CA també requereix d'un context i d'una pregunta nova per a l'alumnat. Per exemple, es pot formular una pregunta a mode de petita investigació:

“ Les pesades realitzades amb totes les balances dels laboratoris de l'escola s'ajusten a una funció de Gauss?”

Per poder respondre a la pregunta, cada alumne o parell d'alumnes pesarà 50 vegades una mateixa moneda amb una balança assignada. Mitjançant un full de càlcul, introduirà les dades de les cinquanta pesades, dibuixarà un histograma, calcularà la mitjana, la mediana i la moda i dibuixarà la funció resultat, podent donar resposta a la pregunta formulada. Finalment, presentarà un informe sobre el procés realitzat.

L'informe presentat pot ser utilitzat també com a instrument d'avaluació. D'aquesta manera, es podrà valorar la competència informàtica i la comprensió de les operacions realitzades.

CA 1.6 Aplica assajos de significació comparant la precisió de dues mostres i interpretant els resultats obtinguts.

En aquest cas, es pot recórrer a llibres amb exercicis de quimiometria i també es pot optar per analitzar dades reals obtingudes per alumnes de cursos anteriors en altres matèries, creant un escenari gairebé real. Per exemple, es poden presentar els valors de les precisions obtingudes per una sèrie d'alumnes en un mateix assaig i demanar als alumnes del curs vigent si es pot arribar a concloure quin alumne hauria esdevingut el tècnic més precís, a partir de les dades disponibles. Aquesta tasca pot ser utilitzada també com a activitat d'avaluació.

CA 1.7 Determina el nombre mínim de mesures que cal realitzar en un assaig o anàlisi, aplicant mètodes estadístics.

Aquest CA es pot resoldre de manera semblant a l'anterior. Es podem presentar els resultats obtinguts pel conjunt dels alumnes del curs en una determinació efectuada en una altra matèria i demanar quin seria en mínim de mesures a realitzar per a un o varis nivells de confiança, així com les raons que fonamenten la decisió presa. Aquesta tasca es pot anar repetint, canviant el context de la determinació donat que el CA presenta una certa complexitat i dificultat per l'alumnat. El professor decidirà si una de les tasques pot ser utilitzada com a activitat d'avaluació o bé si és més adient qualificar el CA mitjançant una prova.

6.3 Exemple on el taller constitueix l'escenari on es poden activar els CA dels RA

Moltes unitats formatives experimentals es duen a terme en tallers o similar on l'alumnat aprèn a realitzar les tasques més característiques de la seva futura professió. Si considerem que aquests espais estan dotats amb l'equipament adient, el propi taller constitueix l'escenari on s'activen els CA dels RA. Col·loquialment, s'acostuma a dir que els alumnes hi "fan pràctiques". Per a que l'activitat de "fer pràctiques" esdevingui una veritable activitat, només cal revisar-les i comprovar si s'ajusten als RA i CA curriculars. En cas contrari, cal reajustar-les i, si cal, contextualitzar els CA.

A la taula 8 de l'apartat 5.1.2 es mostren uns CA d'un exemple de la família química alguns dels quals presenten un cert paral·lelisme amb altres famílies professionals. En aquest mateix apartat, s'il·lustren alguns instruments d'avaluació com ara "el full d'aula". Aquest instrument d'avaluació esdevé també una potent activitat d'aprenentatge, sobre tot per a aquells CA que han estat contextualitzats d'acord amb el MCE. És a dir, constitueix una oportunitat per vincular la teoria amb la pràctica, activant les habilitats cognitivolingüístiques (veure apartat 3.3), i d'acord amb els CA especialment contextualitzats com a competències escolars.

6.4 Les tasques o activitats a l'aula i els instruments d'avaluació

Als apartats 5 i 6 s'han anat mostrant instruments d'avaluació que a la vegada constitueixen tasques o activitats d'aula i viceversa (procediments elaborats per l'alumnat, fulls d'aula, informes de pràctiques, petits projectes, exercicis, etc.). Aquest fet és una característica de l'avaluació formadora que vincula l'avaluació amb el procés d'ensenyament- aprenentatge en tota la seva extensió. I aquest fet és pot produir gràcies a l'apropiació del significat del RA i dels CA per part del professorat cosa que facilita que aquest es representi quines tasques haurà de realitzar l'alumnat i com aquestes poden ser avaluades.

7. Conclusions

Els currículums LOE, articulats entorn dels RA, poden facilitar un enfocament competencial si el professorat percep els RA com a competències i entén que aquest enfocament no implica una renúncia als coneixements sinó tot el contrari, sempre i quan les competències es situen en el marc de la competència explicativa identificada per Rauner (2004).

Els objectius del professorat han de confluir amb els objectius competencials, expressats com a RA i CA. Però, aquest és un procés laboriós que requereix una reflexió profunda que pot estar mediada per marcs teòrics com els que proporcionen la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge, "la cultura de qualitat", les aproximacions de

Miller a la formació de competències laborals, les Capacitats Clau i el Model de Ciència Escolar.

Les aportacions de la didàctica procedents d'altres nivells educatius tenen sentit en la Formació Professional, sempre i quan l'enfocament docent se situï en el marc de la competència reflexiva. El marc de l'avaluació formadora de Jorba et al. (1995) contribueix a que l'alumnat dugui a terme activitat metacognitiva i trenca amb la creença de l'avaluació com a instrument de control al final d'un procés, incorporant la noció de regulació i autoregulació. El marc del Model de Ciència Escolar afavoreix la vinculació entre la teoria i la pràctica a través de la reconstrucció dels fenòmens, les accions i els instruments mitjançant la promoció de les habilitats cognitivolingüístiques, aconseguint que l'activitat de l'alumnat tingui sentit.

La reflexió sobre el significat dels enunciats curriculars mediada per marcs teòrics pot conduir també a la contextualització dels CA. En qualsevol cas, condueix a una apropiació dels RA i dels CA com a objectius d'ensenyament- aprenentatge. Si aquesta apropiació es produeix, s'iniciarà també un canvi en l'enfocament docent.

La representació dels objectius competencials que es fa el professorat comporta una reflexió i una visió aproximada sobre les tasques o activitats que haurà de realitzar l'alumnat, així com sobre les tasques factibles de ser avaluades.

Les tasques competencials requereixen un escenari gairebé real o simulat on els exercicis, les preguntes, els projectes o "les pràctiques" activin els CA que concreten els RA. Part d'aquestes tasques hauran d'activar les habilitats cognitivolingüístiques per tal que la competència adquirida pugui ser reflexiva, anat més enllà de la competència estrictament professional. Les tasques així programades podran esdevenir, a la vegada, parcial o totalment, tasques o instruments d'avaluació en la línia de l'avaluació formadora.

El sistema de qualificació dels RA ja no es pot fonamentar en la qualificació de les proves, exercicis, projectes, etc. en si mateixos donat que la tasca o activitat entesa com a activitat d'avaluació, amb independència de la seva funció d'aprenentatge, esdevé ja un instrument d'avaluació. Des d'aquesta vessant, el que té realment interès és el grau d'assoliment dels CA que havent estat ben formulats detallen una competència més àmplia enunciada en el RA.

Les qualificacions dels CA d'un RA o varis d'una unitat formativa permeten a l'alumnat fer el seguiment del seu grau d'assoliment de cada CA tant si aquest expressa competència com coneixement, així com del grau d'assoliment del RA a temps real. Aquest sistema presenta una sèrie d'avantatges per a l'alumnat. En primer lloc, li permet saber quins són les competències i coneixements que va adquirint i en quins o quines té dificultats. Aquest primer aspecte condueix a l'alumnat a acabar de

representar-se els objectius del seu aprenentatge i a poder intervenir per a reforçar els CA o els coneixements que li manquen per assolir el RA, en la línia de l'avaluació formadora. En segon lloc, l'alumnat que no supera la unitat formativa només ha de recuperar els RA no superats a través de la recuperació dels CA d'avaluació pendents. Sigui quina sigui l'arquitectura del sistema de qualificacions, l'element que genera qualificació és el CA, en coherència amb els objectius d'aprenentatge i el disseny de les activitats o tasques a l'aula.

8. Bibliografia

ALIBERAS MAYMÍ, Joan. *Aproximació als fonaments epistemològics i psicològics per al disseny i aplicació d'una seqüència de ciències a l'ESO*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències Experimentals, 2012.

CATEL, Laurence. Écrire pour apprendre? Écrire pour comprendre? État de la question. *Aster*. 2001, núm. 33, p. 17-47.

Departament d'Ensenyament. *Guia programació LOE* [en línia]. Generalitat de Catalunya, 29 de juny de 2011 [consulta: 30 de desembre de 2016]. Disponible a: <http://xtec.gencat/ca/curriculum/professionals/fp/modelcurricular/>

Departament d'Ensenyament. *Documents per a l'organització i la gestió del centre* [en línia]. Generalitat de Catalunya, 23 de juny de 2016 [consulta: 30 de desembre de 2016]. Disponible a:

<http://educacio.gencat.cat/portal/page/portal/Educacio/PCentrePrivat/PCPNormativa/PCPDocumentsOrganizacioGestio/PCPDOIGCDocuments>

IZQUIERDO, Mercè. Cognitive models of science and the teaching of science, history of science and curriculum. *Research in Science Education II*. 1996, p. 106-117.

IZQUIERDO, Mercè, et al. Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las ciencias*. 1999, núm. Extra, p. 79-89.

IZQUIERDO, Mercè, et al. *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències*. Bellaterra: Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 2004. ISBN 84-490-2364-5.

JORBA, Jaume, et al. *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua*. Madrid: Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, 1995.

JORBA, Jaume, et al. *Parlar i escriure per aprendre*. Bellaterra: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona, 1998. ISBN 84-89489-32-7.

MARKOWISTSCH, Jörg, et al. Origen e interpretación de los descriptores del Marco Europeo de Cualificaciones. *Revista Europea de Formación Profesional*. 2007, núm.42/43, p. 37-63.

MILLER, George. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*. 1990, vol. 65, núm. 9, september supplement, p. S63-S67.

Parlamento Europeo. Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2008 relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 6 de mayo de 2008. 2008/C 111/01. p. 4.

RAUNER, Felix (2004), a GROLLMAN, Philip. Professional competence as a benchmark for a European space of vocational education and training. *Journal of European Industrial Training*. 2008, vol. 32, núm. 2/3, p. 146-148.

RODRÍGUEZ, María Luisa. *Evaluación, balance y formación de competencias laborales transversales*. Barcelona: Ediciones Laertes, 2006. ISBN 84-7584-576-2.

SANMARTÍ, Neus. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis, 2002. ISBN 84-7738-952-7.

TALIZINA, Nina. *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso, 1998.

VIA, Antònia. La construcció de significat per al terme competència en formació professional química. En SÁNCHEZ, M.A. (cur.). *La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 159-171.

VIA, Antònia, et al. Aprendizaje por competencias (I). Identificación de los perfiles de las competencias adquiridas. *Enseñanza de las Ciencias*. 2016, núm. 34.3, p. 71-88.