

Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional y Ensenyaments d'Idiomes

Especialitat Tecnologia i Informàtica

“Peer Instruction” o Instrucció per Semblants com a Recolzament per al Coneixement del Món Material

Una Experiència de Millora Educativa

Alumne: Modesto Zuñeda Sancho

Tutora: María Rosario Vidal Nadal

Treball Final de Màster

Curs 2017/2018



Resum

Aquest Treball Final de Màster s'emmarca en l'àmbit de la Millora Educativa, amb la finalitat de tractar un dels majors reptes de les assignatures de ciències: redirigir les dinàmiques emprades dins de l'aula per tal de millorar la relació entre els continguts presentats i l'explicació del funcionament del món material. La participació de l'alumnat en el propi procés d'ensenyament-aprenentatge i la millora de les seues capacitats per a estendre el context dels conceptes treballats resulta clau.

Es proposa la metodologia "Peer Instruction" o Instrucció per Semblants com a innovació dins l'aula amb l'objectiu de millorar aquesta manca de relació dels coneixements presentats amb el món real, així com els aspectes que influeixen en aquesta: el grau de participació de l'alumnat i l'aprofundiment de l'aprenentatge.

Els resultats mostren una millora significativa en la capacitat de l'alumnat per donar sentit al contingut. A més, la metodologia augmenta l'espectre d'alumnat que domina els conceptes després de la presentació dels continguts. Permet als i les alumnes treballar a classe i compartir les seues reflexions, cosa que fa nodrir a la resta i que millora la construcció del coneixement.

Índex

1	Introducció	1
2	Contextualització.....	2
2.1	Centre.....	2
2.2	Alumnat.....	2
3	Situació de Partida	3
3.1	Descripció del Problema i Identificació de l'Àrea de Millora	3
3.2	Diagnòstic de la Situació.....	3
3.3	Hipòtesi d'Acció: "Peer Instruction" o Instrucció per Semblants.....	6
3.4	Revisions Actuals de la Metodologia d'Instrucció per Semblants.....	12
3.5	Les TIC com a suport al canvi de metodologia	14
4	Pla d'Acció	16
4.1	Objectius	16
4.2	Activitats Proposades.....	18
4.3	Indicadors de Qualitat.....	23
4.4	Instruments d'Observació i Avaluació.....	24
4.5	Resum de Tasques.....	26
5	Resultats.....	30
5.1	Resultats de la Instrucció per Semblants a la Fase de Desenvolupament	30
5.2	Resultats dels Qüestionaris i l'Avaluacions Finals.....	34
6	Reflexió.....	39
7	Proposta de Millora.....	42
8	Conclusions.....	44
9	Referències.....	45
	Annexos.....	48
	ANNEX 1. TAULA D'OBSERVACIÓ CLASSE 1.....	49
	ANNEX 2. TAULA D'OBSERVACIÓ CLASSE 2.....	50
	ANNEX 3. QÜESTIONARI INICIAL	51
	ANNEX 4. DESCRIPCIÓ CURRICULAR DE LES ACTIVITATS I QUALIFICACIONS.....	52
	ANNEX 5. LLISTA DE CONFRONTACIÓ-RECERCA	54
	ANNEX 6. LLISTA DE CONFRONTACIÓ-RECERCA	55
	ANNEX 7. PROBLEMES PROPOSATS	56
	ANNEX 8. PROVA INDIVIDUAL. ELS MATERIALS I LES SEUES PROPIETATS.....	59
	ANNEX 9. QÜESTIONARI FINAL	62

Índex de Taules

Taula 1. Hàbits de pensament. Traduït de Beatty et al., (2006)	8
Taula 2. Categories d'Indicadors de Qualitat	26
Taula 3. Numeració d'Objectius	26
Taula 4. Relació entre indicadors, objectius i mètodes d'avaluació de la fase de desenvolupament	28
Taula 5. Relació entre indicadors, objectius i mètodes d'avaluació de la fase final de l'acció...	29
Taula 6. Sensacions de l'Alumnat envers la Metodologia.....	34

Índex de Gràfics

Gràfic 1. Nombre de Propietats Reconegudes per l'Estudiantat	4
Gràfic 2. Resultats del Qüestionari Inicial Classe 1	5
Gràfic 3. Resultats del Qüestionari Inicial Classe 2	5
Gràfic 4. Respostes Duresa.....	30
Gràfic 5. Respostes Permeabilitat	31
Gràfic 6. Respostes Millora de les Propietats i Acabats	32
Gràfic 7. Utilitats Reconegudes per l'Alumnat de les Propietats dels Materials	36

Índex d'Il·lustracions

Il·lustració 1. Marc Teòric.....	11
Il·lustració 2. Pautes Tradicionals Instrucció per Semblants. Traduït de Lasry et al. (2008).....	13
Il·lustració 3. Revisió de la Instrucció per Semblants. Traduït de Vickrey et al. (2005)	14

1 Introducció

El present projecte de millora educativa aborda la problemàtica de la manca de relació entre els continguts treballats a l'aula i el món real, concretament en dos grups de 1r d'Educació Secundària Obligatòria a l'assignatura de tecnologia.

Existeix una relació entre la capacitat d'estendre el context en què es pot emmarcar un concepte i la profunditat amb què s'aprén aquest (Marzano, 1992). Aquest fet es deu en gran mesura a les dinàmiques utilitzades a classe (Freeman, Becker, Cummis, Davis i Giesinger, 2017; Osborne i Dillon, 2008). Aquestes classes s'encaminen a memoritzar els conceptes, que és la finalitat de les classes magistrals o expositives (Marqués, 2016) que posen a un grup d'alumnes davant d'una gran quantitat d'informació sense interioritzar-la, i sense trobar-li una utilitat real. Aquest aprenentatge més significatiu es dona quan els continguts estan relacionats amb situacions que l'alumnat coneix, és a dir, quan les idees es relacionen amb algun aspecte rellevant a l'estructura cognoscitiva de l'alumnat (Ausbel, 2000).

El projecte segueix la dinàmica cíclica de la Investigació – Acció, la qual pretén millorar la pràctica educativa dins l'aula a través de l'aplicació d'una acció, la seua observació i la posterior reflexió per tal d'establir una millora (Latorre, 2003). Per aquest motiu resulta cíclica, perquè pretén seguir millorant la pràctica en successives intervencions.

L'acció es fonamenta en el canvi de metodologia. En aquest cas, es proposa la "Peer Instruction" o Instrucció per Semblants, desenvolupada pel físic holandés Eric Mazur. Aquesta metodologia permet a l'alumnat argumentar les seues pròpies reflexions i compartir la construcció del coneixement amb la resta de companys i companyes que es troben a una etapa semblant de desenvolupament (Crouch i Mazur, 2001). La resolució de problemes de manera conjunta entre individus en etapes de desenvolupament semblants resulta eficaç a l'hora de desenvolupar un concepte i de portar-lo fins a les seues últimes conseqüències (Vygotsky, 1978), donant a l'alumnat la capacitat d'abstracte el contingut i aplicar-lo a diferents situacions del món real (Marzano, 1992).

Aquesta implantació es revisa amb diferents mètodes d'observació que involucren a diferents agents com són l'alumnat i el professorat, i diferents indicadors, amb la intenció d'analitzar la situació real (Marqués i Ferrández-Berruoco, 2012) i millorar la pràctica educativa en base als objectius proposats.

Aquesta revisió permet determinar com ajuda la possibilitat de compartir els arguments respecte d'un coneixement amb companys i companyes, ja que s'observa una millora en el domini dels conceptes després de realitzar aquesta dinàmica. A més a més, en gran mesura millora la participació de l'alumnat, fet que resulta essencial quan s'introdueixen metodologies actives a l'aula. I, finalment, millora en gran mesura el coneixement que té l'alumnat de la realitat.

2 Contextualització

2.1 Centre

El centre en el qual s'emmarca aquest projecte és l'IES Miquel Peris i Segarra, un centre d'Educació Secundària Obligatoria i Batxillerat del Grau de Castelló, localitat on s'ubica. Consta d'al voltant de 600 alumnes, nodrint-se de les 4 escoles del Grau.

La zona del Grau pertany a la ciutat de Castelló tant a nivell polític com administratiu. Es tracta d'un barri marítim i portuari format per famílies assentades durant el passat segle formant un nucli urbà, famílies marineres provinents de tots els pobles costaners, així com d'altres zones del sud de la península.

A principis del segle XXI la immigració procedia de Romania, el Marroc i Algèria i cada vegada més de diferents països d'Amèrica Llatina.

Degut als seus orígens com a centre de confluència portuària, al Grau de Castelló existeix una rica diversitat de població, havent-se establert una sèrie de codis que fan possible la integració i la convivència.

Tot i açò, existeixen certes dificultats de comunicació degut al xoc cultural i costums socials, en especial de les famílies de religió musulmana, que afecten habitualment a l'equip docent, més que a alumnes.

Pel que fa a aquest aspecte, després de l'observació realitzada els dies de permanència al centre, els conflictes amb l'alumnat estan més relacionats amb els seus interessos que pel xoc cultural. Si bé sempre hi ha casos que dificulten el seguiment de la vida acadèmica, com per exemple les dificultats amb l'idioma o les relacions familiars, les intervencions disciplinàries solen estar relacionades amb l'absentisme i amb el mal comportament a classe.

2.2 Alumnat

Les característiques de l'alumnat responen a la diversitat cultural del centre i de l'entorn. Els i les alumnes diferixen en procedència però presenten les mateixes dificultats front a les dinàmiques observades a classe, si bé les absències de llarga durada afecten a un sector concret per qüestions culturals, així com absències intermitents derivades de mesures disciplinàries.

L'alumnat amb el qual es treballa pertany al 1er curs d'Educació Secundària Obligatoria a l'assignatura de Tecnologia. Concretament, aquest projecte es posa en pràctica en dos grups dels quatre totals corresponents a aquest nivell. La *Classe 1* consta de 22 alumnes, dels quals assitixen a classe habitualment 11. La *Classe 2* consta de 22 alumnes també, on quasi la totalitat dels integrants es troben a l'aula de manera habitual.

3 Situació de Partida

3.1 Descripció del Problema i Identificació de l'Àrea de Millora

Durant la primera fase de pràctiques es va observar entre l'alumnat certa dificultat per donar sentit als continguts treballats a l'aula dins del seu propi context, al món real. Aquest fet s'ha observat dins del marc de les propietats dels materials.

Els conceptes s'havien tractat tant de manera descontextualitzada com en referència a la fusta com a material d'ús tècnic. Una manca d'assoliment i domini d'aquests conceptes pot comprometre l'extensió als diferents tipus de materials, cosa que ocupa gran part dels successius continguts del currículum de secundària a l'assignatura de tecnologia. I és que els coneixements previs de l'alumnat són la base per a la futura construcció del coneixement (Ausubel, 2000). A més a més, la manca de relació amb el món material pot provocar un gran desinterès per les matèries científiques (Osborne i Dillon, 2008).

En aquest període es va demanar a l'alumnat que responguera a la pregunta: *per a tu, quina o quines utilitats té conèixer les propietats dels materials?*. Les respostes eren dels següent tipus:

"Per a saber si un material és més dur o més elàstic", "per curiositat", "per a aprovar els exàmens", "per a res", "no ho sé".

3.2 Diagnòstic de la Situació

El fet de no reconèixer els conceptes i continguts presentats a classe al món real és una de les majors problemàtiques a les assignatures STEM (Osborne i Dillon, 2008), acrònim de "Science-Technology-Engineering-Mathematics" (Ciència-Tecnologia-Enginyeria-Matemàtiques). Segons l'informe Nuffield, un dels majors objectius de l'educació en ciència és redirigir el procés d'ensenyament-aprenentatge cap a una major consciència de com funciona el món material. Contràriament a les recomanacions, s'observa que el coneixement es presenta habitualment de manera fragmentada i inconexa.

Diversos informes atribueixen aquest fet a qüestions pedagògiques (Freeman et al., 2017; Osborne i Dillon, 2008) i determinen la influència que provoca en el desinterès dels joves per la ciència. És a dir, la manera en què s'ensenya resulta poc efectiva i poc atractiva.

Així doncs, sembla necessari realitzar un canvi de paradigma, on l'alumnat siga el focus del procés d'ensenyament-aprenentatge mitjançant metodologies actives que donen la possibilitat de generar un aprenentatge més significatiu (PDST, 2017). Aquest fet permet a l'alumnat ser conscient de com el coneixement i les habilitats que poden adquirir afecten al món real (Freeman et al., 2017).

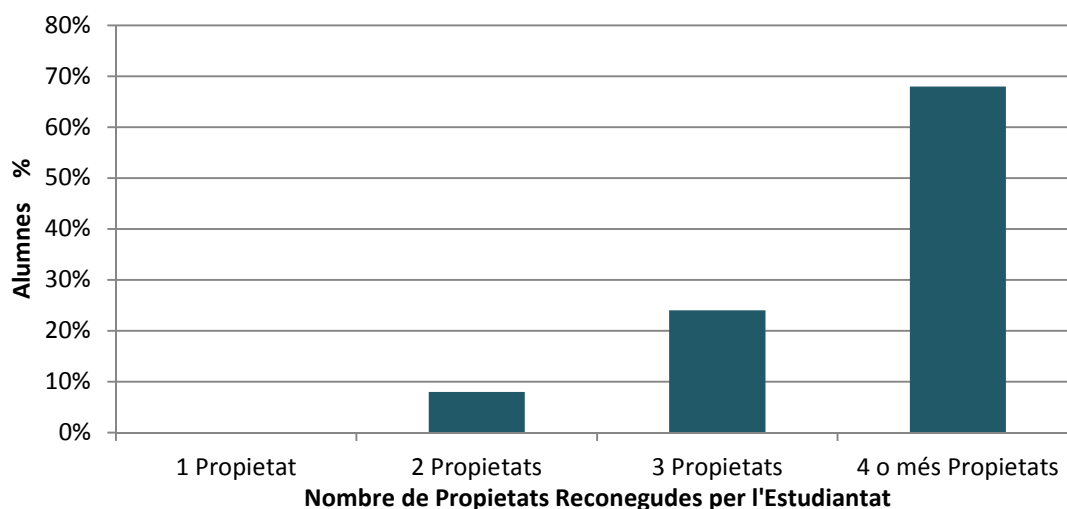
Aquest aprenentatge significatiu o profund es dona quan es promouen nivells més elevats d'habilitats cognitives, és a dir, quan movilitza als i les estudiants per tal d'emprar el pensament crític, solucionar problemes i col·laborar entre ells i elles, com defineix la Fundació William i Flora Hewllet (Freeman et al., 2017). D'aquesta manera s'afavoreix tant la

comprensió a llarg termini com la producció d'idees originals, aspectes necessaris per tal de donar valor a la utilitat del contingut que es treballa.

Contràriament, l'ensenyament tradicional es caracteritza per la presentació de manera magistral per part d'un professor o d'una professora d'uns continguts a un grup d'alumnes (Marqués, 2016), de manera que reben grans quantitats d'informació. Aquesta acció està orientada a conèixer i memoritzar fets aïllats (Fasce, 2007).

Aquest tipus d'aprenentatge, relacionat amb la manca de consciència sobre allò que envolta als continguts, és el que s'ha observat a l'aula, com mostren les taules d'observació del període de pràctiques (Annexos 1 i 2). Una dinàmica basada en escoltar al professor, o una disposició de l'aula que no permet la interacció són evidències que ens mostren que a l'aula no es produeixen accions que posen en el focus a l'alumnat. Aquest fet no dona la possibilitat de generar un ambient de reflexió al voltant del contingut i, en conseqüència, dificulta un aprofundiment real dels conceptes tractats (PDST, 2017).

Les conseqüències d'aquesta realitat de l'aula s'observen a les diferents proves inicials realitzades a l'alumnat (Annex 3). Quan es pregunta a l'estudiantat per quines propietats dels materials coneixen, cada individu és capaç de nombrar un gran nombre d'aquelles que s'han treballat a classe, com es mostra al Gràfic 1.



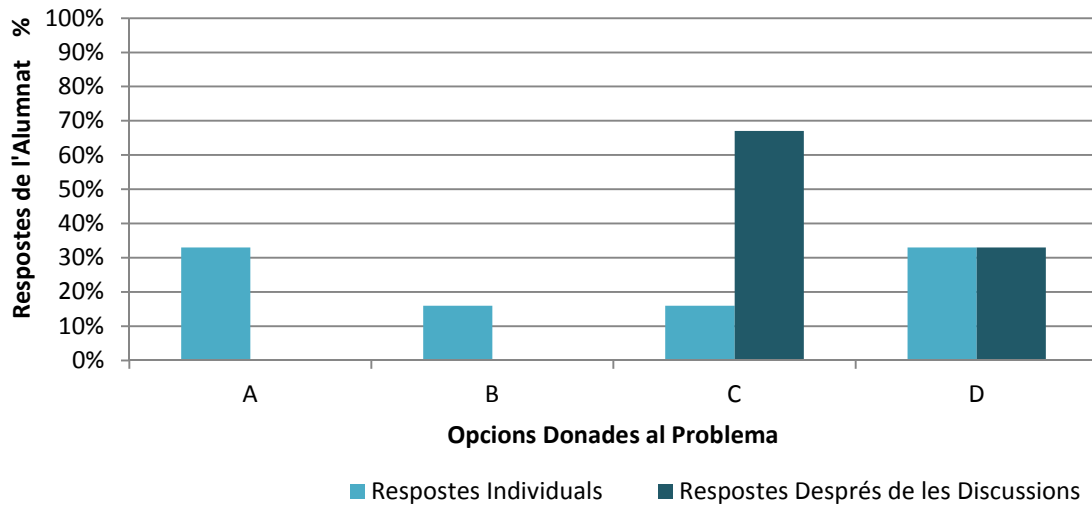
Gràfic 1. Nombre de Propietats Reconegudes per l'Estudiantat

Però quan se li requereix a l'alumnat que faça ús d'un concepte tractat amb anterioritat, es percep certa confusió amb els termes. Al Gràfic 2 i al Gràfic 3 s'observen les respostes donades a una qüestió plantejada al voltant del concepte de *duresa*. Posteriorment a una resposta individual, es va permetre a l'alumnat tornar a respondre després de comentar la situació amb la resta de companys i companyes. La pregunta fou la següent:

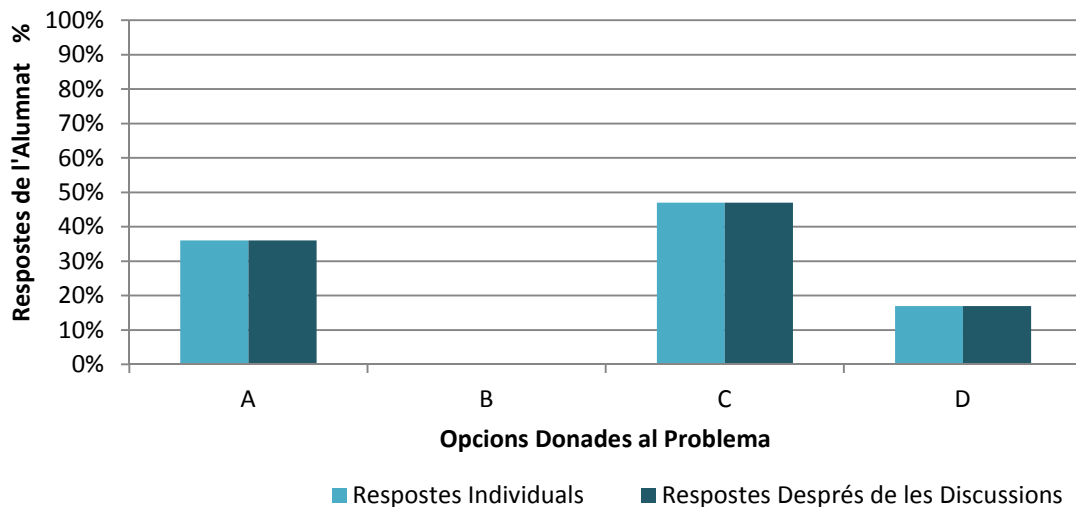
Joan vol comprar un telèfon mòbil nou. Està entre un amb acabat de metall i un amb acabat de fusta. Què hauria de pensar Joan?

- A. Triaré el de metall perquè és més dur, així que aguantarà més els colps.
- B. El de fusta és més bla i es ratllarà més fàcilment.**
- C. Les respostes A i B són correctes.
- D. Ens falta informació per saber quin es trencarà o es ratllarà abans si pateix un accident.

En aquest primer estudi es posen de manifest algunes dificultats habituals en l'alumnat, com per exemple la confusió entre els termes *duresa* i *tenacitat*. Són capaços de reconèixer que la duresa està relacionada amb la dificultat o no d'un material a ser ratllat, tot i que els costa arribar a aquesta afirmació, però existeix molta confusió amb la resistència a ser colpejat (tenacitat).



Gràfic 2. Resultats del Qüestionari Inicial Classe 1



Gràfic 3. Resultats del Qüestionari Inicial Classe 2

Així doncs, són capaços d'enumerar una sèrie d'ítems que han escoltat a classe, però no són capaços de prendre decisions en base al seu coneixement, cosa que difereix d'un coneixement profund del concepte. Aquest es dona quan l'alumnat emprà el terme en una argumentació que no és descriptiva (Ausubel, 2000). Açò, junt amb la dificultat de donar sentit als conceptes treballats en un marc diferent a l'aula, són els motius que generen l'interés per realitzar aquest projecte.

3.3 Hipòtesi d'Acció: "Peer Instruction" o Instrucció per Semblants

La Instrucció per Semblants involucra l'alumnat i demana una participació més activa al procés d'ensenyament-aprenentatge (Crouch i Mazur, 2001). Les tasques que es realitzen a l'aula requereixen que cada individu aplique els conceptes prèviament presentats i explique i argumente aquests continguts als seus companys i a les seues companyes en diversos contextos i situacions reals (Beatty, Greace, Leonard i Dufresne, 2006).

Segons Vygotsky (1978), aquesta interacció entre els diferents individus a través del propi llenguatge és capaç de construir coneixement, i aquest fet el potencia la Instrucció per Semblants (Crouch i Mazur, 2001).

Per tal de definir els efectes de la col·laboració entre semblants, Vygotsky (1978) defineix dos conceptes clau: la *zona de desenvolupament pròxim* i la *intersubjectivitat*.

La *zona de desenvolupament pròxim* faria referència a les possibilitats de què disposa una persona en procés de desenvolupament per a relacionar-se amb una altra persona amb un major grau de competència sobre un aspecte concret. Aquesta zona es crea mitjançant la interacció social i a les aules tenim la possibilitat de crear aquest tipus de vincles. Segons Vygotsky, allò que un alumne o una alumna és capaç d'aconseguir en col·laboració és més significatiu que allò que pot aconseguir de manera individual. Els processos per tal d'aconseguir dominar un concepte estaran més pròxims entre dues persones d'una mateixa etapa de desenvolupament (semblants) i serà important l'impacte que generarà sobre aquella persona que no domine el concepte en el moment de l'intercanvi d'esforços i domini de la informació.

El segon concepte, la *intersubjectivitat*, estaria relacionat amb el procés que de manera personal segueix un individu per estructurar l'aprenentatge i assimilar un concepte. L'exteriorització d'aquest procés reflexiu personal esdevindria un canvi en la manera d'elaborar el procés d'aprenentatge, fent conscient a cada individu i de la pròpia manera en que s'arriba a un punt final. És a dir, proporciona una oportunitat d'autoavaluar el procés d'aprendre a aprendre. Tudge (1992) parla de la manera en què, de forma personal, cada individu dóna sentit propi a allò que intenta entendre. És en el moment de la comunicació quan els diferents participants arriben a una solució en què estan d'acord, i és el moment en què cada individu valora el seu procés d'aprenentatge.

Pel mecanisme de Vygotsky, els semblants argumenten front als seus companys i les seues companyes per comprovar si tenen el mateix coneixement sobre allò que es tracta a la tasca comuna, compartint la sensació subjectiva sobre aquesta i remarcant la importància de que el

debat que es realitzi siga entre alumne i alumne, de manera que el més competent siga capaç d'influir en la resta.

Aquesta interacció necessària per a la contrucció del coneixement i una millora de l'aprofundiment de la matèria és la base de la Instrucció per Semblants. S'emmarca dins d'un contexte social que, a banda de produir beneficis en l'assoliment dels conceptes, accentua les habilitats de l'alumnat per tal de prendre decisions, comunicar-se i resoldre conflictes (Cortright, Collins i DiCarlo, 2005).

Com s'observa a la taules d'observació dels Annexos 1 i 2, tant la disposició de les taules com la dinàmica de la classe no afavoreix que aquesta interacció es produísca a les classes de 1er d'ESO de Tecnologia observades.

Una de les funcions del docent en aquest tipus de pràctiques serà la de revisar que els membres de cada grup de debat participen de l'argumentació per a completar el procés, ja que es pot caure en el perill de que un individu simplement accepte l'argument d'un semblant sense indagar en el concepte (Tudge, 1992).

Per tal d'assegurar que l'alumnat aprofundeix en les reflexions i argumentacions derivades de la dinàmica de la Instrucció per Semblants, uns dels aspectes més importants d'aquesta metodologia són les proves que han de solucionar els i les alumnes a classe, les anomenades "Concept Test" (Crouch i Mazur, 2001). Han de dissenyar-se per tal d'exposar les majors dificultats de l'alumnat i poder donar l'oportunitat d'explorar conceptes importants i evitar dependre exclusivament de la memòria. Gran part d'aquestes proves segueixen uns criteris bàsics (Crouch, Watkins, Fagen i Mazur, 2007):

- Han d'enfocar-se en un sol concepte rellevant i que es corresponga amb les dificultats comunes.
- Les respostes han de requerir pensament, no han de ser exclusivament numèriques o textuais.
- Han de propiciar respostes incorrectes que rebel·len les dificultats de manera senzilla.
- No han de deixar lloc a dubtes de plantejament i/o correcció.
- No han de ser ni massa fàcils ni massa difícils.

L'avantatge que provoca aquesta metodologia és que permet focalitzar l'atenció en conceptes concrets i observar l'evolució de l'alumnat, cosa que s'adapta a la matèria en què se situa el projecte.

D'una banda, si es plantegen qüestions massa fàcils, l'estudiantat es podria avorrir i aquesta motivació és una variable que determina l'efectivitat de l'Instrucció per Semblants (Crouch i Mazur, 2001). D'altra banda, si són massa difícils es correrà el risc que la resposta arribe abans d'haver realitzat una reflexió adequada (Willingham, 2009). Segons Willingham, som capaços d'avaluar la quantitat de treball que requereix resoldre un problema. Si és molt o molt poc deixem de treballar en el problema si cap la possibilitat.

Beatty et al. (2006) desenvolupen amb major detall 3 factors que es consideren claus a l'hora de preparar una pregunta per a la Instrucció per Semblants o finalitats que ha de perseguir el plantejament de cada qüestió:

- Meta de Contingut: *Quina peça de la matèria volem il·luminar?* Així descriuen la primera pregunta que ens hem de respondre a l'hora de preparar un problema i entra en relació amb la recomanació de tractar un sol concepte.
- Meta de Procés: *Quines habilitats cognitives volem que els i les estudiants exerciten?* Si l'anterior punt parlava del "què", aquest parla del "com" i defineixen 12 hàbits que ajuden a aconseguir de manera satisfactòria un major acompliment dels objectius d'aprenentatge, així com una major capacitat per millorar l'habilitat de l'estudiantat per a resoldre problemes i que podem trobar a la taula següent:

Nivell Bàsic	Nivell Avançat
Buscar representacions alternatives	Generar múltiples solucions
Comparar i contrastar	Categoritzar i classificar
Explicar, descriure i representar	Discutir, resumir i modelar
Predir i observar	Planificar i justificar
Estendre el context	Reflectir i avaluar
Controlar i refinar la comunicació	Pensar sobre la reflexió i l'aprenentatge

Taula 1. Hàbits de pensament. Traduït de Beatty et al., (2006)

- Meta de Metacognició: *Quines creences sobre l'aprenentatge i en particular de la matèria tractada volem reforçar? Estem parlant de memoritzar i aplicar regles o sobre raonar i donar sentit al món físic?* Adquirir perspectiva sobre la matèria, reflexionar i aprendre la importància de les coses és un missatge que ha d'arribar a tot estudiant.

Cal prestar molta atenció a les habilitats cognitives esmentades, ja que coincideixen amb operacions mentals pròpies d'un aprenentatge més efectiu (Marzano, 1992).

Marzano (1992) parla de 5 dimensions que defineixen l'aprenentatge i que, tot i no estar desvinculades, resulten fàcils de reconèixer: *aprendre hàbits productius per a la ment, estendre i perfeccionar el coneixement, utilitzar el coneixement de manera significativa, tenir una actitud positiva cap a l'aprenentatge i adquirir i integrar el coneixement.*

Les dimensions d'*estendre i perfeccionar el coneixement* i d'*utilitzar el coneixement de manera significativa* serien aquells mecanismes que produirien un aprenentatge més profund d'allò que es presenta, sent la resta factors derivats d'aquestes.

En primer lloc, es tracta la dimensió d'*estendre i perfeccionar el coneixement*. Aquesta es produeix quan reprenem la informació de manera cíclica i reptant a l'estudiantat a emprar-la en diversos contextos. No es tractarà d'acumular informació (en aquest cas), sinó de donar-li sentit o acomodar-la. Aquesta dimensió està relacionada amb un aprenentatge més profund i una capacitat analítica més elevada. Marzano (1992) atribueix certes operacions mentals a la consecució d'aquest aprenentatge més significatiu:

- Comparar: articular diferències i similituts entre les coses.
- Classificar: agrupar en categories definibles.
- Induir: inferir comportaments generalitzats desconeguts de l'anàlisi pràctic.
- Deduir: inferir comportaments particulars a partir de principis generals.
- Analitzar errors: articular i identificar errades pròpies o alienes.
- Elaborar fonaments: construir un sistema de proves que permeta sostenir arguments.
- Abstraure: identificar el patró o tema que es troba entre la informació.
- Analitzar diferents perspectives: identificar i articular el propi punt de vista amb el de la resta.

Aquestes ferramentes són aquelles de què disposa l'alumnat per a processar els continguts i aprofundir en ells (Valenzuela, 2008) i estan estretament relacionades amb aquelles que es recomanen emprar quan es realitzen problemes per a les dinàmiques pròpies de la Instrucció per Semblants (Beatty et al., 2006).

En segon lloc, es descriu la dimensió d'*utilitzar el coneixement de manera significativa*. Aquest fet tracta d'intentar donar autonomia a l'alumnat per tal de respondre a preguntes que es plantege. A més a més, involucra a l'estudiantat en la presa de decisions pròpia de la solució de problemes aplicant allò que s'ha presentat a situacions reals, especialment en aquelles situacions que els puguen produir un major interès. L'autor explica que s'aprén millor quan les decisions comporten l'acompliment d'un objectiu que va més enllà del simple fet de comparar per comparar o abstraure per abstraure; si el context és real, l'assoliment és major i, a més, s'establirà una relació entre allò que es pretén aconseguir. És a dir, mitjançant la solució de problemes en contextos reals es millora el vincle que cada individu té amb el món que l'envolta, sent partícep d'una decisió que pot afectar-li de manera directa (Marzano, 1992).

Aquestes pràctiques no s'observen a les dinàmiques de la classe, on l'alumnat no pren cap decisió, ja que la metodologia és bàsicament expositiva com es relata a les taules d'observació dels Annexos 1 i 2.

Com s'ha nomenat anteriorment, aquestes dues dimensions estan íntimament relacionades amb l'aprofundiment de l'aprenentatge. No obstant això, s'ha de parar atenció a la resta de dimensions que proposa Marzano i que incideixen en factors que formen part de la Instrucció per Semblants.

D'una banda, *tenir una actitud positiva cap a l'aprenentatge* resulta un fet important a les metodologies que inclouen la solució de problemes (Woods, 1994). La motivació envers aquest tipus de metodologies, entre les quals es troba la Instrucció per Semblants, és clau a l'hora d'esperar una efectivitat real. Crouch i Mazur (2001) parlen de dues formes de motivació respecte d'aquest tipus d'instrucció: augmentar de manera progressiva l'interès de l'alumnat per resoldre problemes conceptuals, no tant els tradicionals, i establir el to adequat des d'un principi a classe, cosa que inclourà exposar els beneficis d'aquesta metodologia. Aquesta mostra d'importància de la manera de treballar quedarà reflexada amb la coherència a l'hora de dissenyar els examens (Servei Educatiu del Segrià, 2014; Crouch i Mazur, 2001). Així doncs, a més d'obtenir resultats fidels amb allò que se li ha demanat a l'estudiantat, s'està emfasitzant la importància de seguir aquesta dinàmica. També se li infereix seriositat a la metodologia.

A més, la Instrucció per Semblants produeix una millora de l'autoeficàcia (Gok, 2012; Zingaro, 2014), és a dir, de les creences de l'alumnat sobre l'efectivitat i l'ajuda que produeix i, açò, junt amb una millora de la motivació per altres causes, resulta determinant en l'assoliment dels conceptes (Zingaro, 2014).

Tanmateix, aquesta actitud positiva que originen les creences de l'alumnat es complementa amb la sensació que tenen sobre la metodologia. L'alumnat valora el "feedback" immediat que produeix la Instrucció per Semblants (Cortright et al., 2005; Giuliadori, Lujan i Dicarlo, 2006), la sensació d'ajuda respecte de la matèria que generen les dinàmiques en l'alumnat (Cortright et al., 2005; Giuliadori et al., 2006; Simon, Kohanfars, Lee i Tamayo, 2010) i la relació que gesta amb el professorat (Simon, Parris i Spacco, 2013), relació que s'ha observat a l'aula danyada, com es mostra a les taules d'observació dels Annexos 1 i 2.

D'altra banda, *aprendre hàbits productius per a la ment* per a continuar aprenent seria el reforç necessari en tota persona per tal de continuar reprenent la informació que ha pogut estar oblidada després d'un temps (Marzano, 1992), ja que és molt habitual que no tot allò que s'estudie es recorde per a sempre. A més a més, l'actual disponibilitat de la informació i les facilitats d'accés a aquesta ens pot fer centrar el focus en la utilitat i en la capacitat per emprar la informació més enllà de retenir-la de manera mecànica. Segons Marzano, l'autoregulació del pensament i l'aprenentatge, el pensament crític i la creativitat seran factors clau a l'hora de millorar les capacitats per afrontar-se als problemes.

Són diversos els estudis que demostren una millora significativa produïda en l'habilitat de l'alumnat per resoldre problemes després d'haver treballat amb la Instrucció per Semblants, cosa que està íntimament relacionada amb un aprenentatge significatiu de la matèria treballada (Cortright, 2005). En conseqüència, una major capacitat per resoldre problemes reals. Giuliadori et al. (2006) comparen les respostes del seu alumnat abans i després d'introduir la Instrucció per Semblants i observen un augment important de respostes correctes en experiències posteriors de resolució de problemes qualitius. Cortright et al. (2005) comparen les habilitats per a solucionar problemes entre grups on s'ha treballat mitjançant la Instrucció per Semblants i grups on no s'ha treballat així. Els primers obteniren una millora d'aquesta competència.

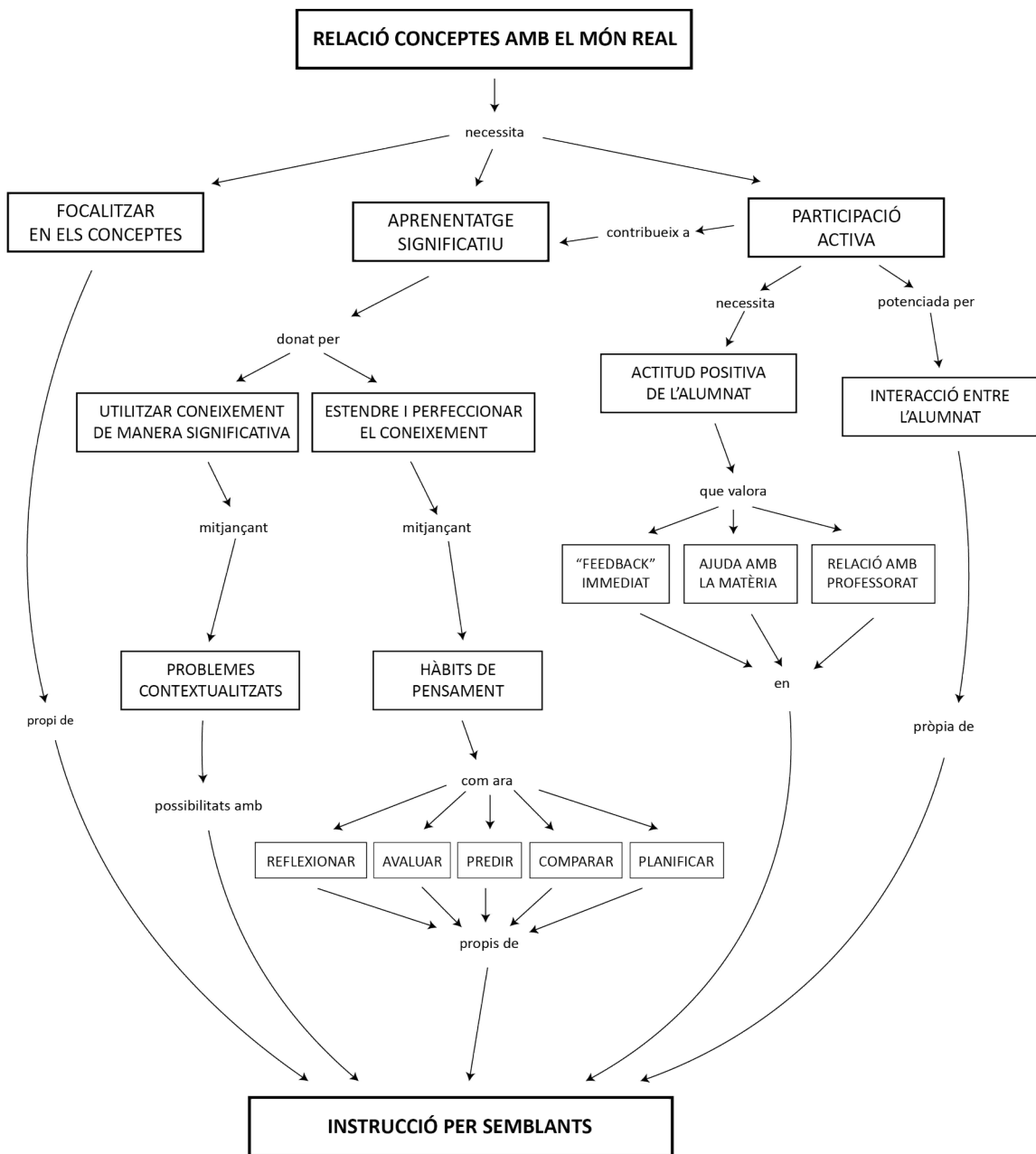
El fet de treballar sobre aquestes dimensions, les quals produeixen un major aprofundiment sobre la matèria treballada, té com a conseqüència *l'adquisició i integració del coneixement* (Marzano, 1992), el qual resulta més durader tot i assumint que part de la informació acabara sent oblidada.

En resum, a la metodologia d'Instrucció per Semblants trobem una gran quantitat d'ingredients que permeten millorar significativament l'aprenentatge de la matèria (

Il·lustració 1), així com la relació que aquest té amb el món real degut a la capacitat de relacionar els conceptes amb situacions reals. Es demana als i les estudiants una major activitat i independència, així com la capacitat per expressar les idees per tal d'arribar a conclusions mitjançant la solució de problemes (Crouch i Mazur, 2001). Porta a l'estudiantat a realitzar un intercanvi d'idees o debat, el qual és capaç de generar coneixement (Tudge, 1992). Açò que

permet a cada individu defensar els seus arguments i construir el coneixement utilitzant el llenguatge com a instrument o mitjà d'aprenentatge (Vygotsky, 1978).

Les propostes de problemes portaran a l'estudiantat a comparar, classificar, deduir, avaluar (no solament analitzant els errors, sinó fent-los partícips del seu propi aprenentatge), i abstraure's per tal de trobar la utilitat de la informació (Beatty et al., 2006), centrada en conceptes concrets.



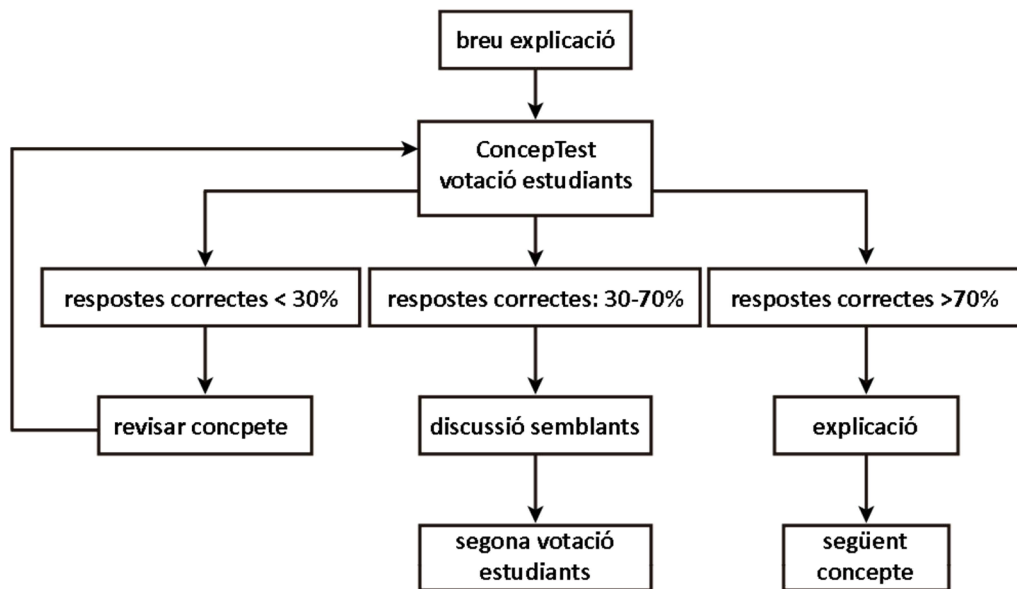
Il·lustració 1. Marc Teòric

3.4 Revisions Actuals de la Metodologia d'Instrucció per Semblants

La dinàmica de la Instrucció per Semblants es realitza de manera pautada. Aquest procés es realitza, tradicionalment, en els passos següents (Lasry, Mazur i Watkins, 2008; Crouch i Mazur, 2001), i que es poden consultar de manera resumida a la Il·lustració 2:

- El o la docent realitza una pregunta a l'alumnat mitjançant un sistema que permeti realitzar votacions. Aquesta qüestió ha de comportar certa dificultat, de manera que supose un desafiament i que la cadena lògica entre el coneixement d'un concepte i la resolució del problema comporte realitzar combinacions de passos, però sense arribar a sobrecarregar la memòria de treball de l'alumnat (Willingham, 2009). Per tant, aquestes preguntes han de dissenyar-se com una oportunitat per a l'estudiantat d'explorar conceptes importants, deixant de banda l'exhaustiva memorització de conceptes (Crouch et al, 2007). Si el percentatge d'encerts és superior al 70% es considera que els conceptes estan suficientment clars, només caldrà realitzar una breu explicació de la solució i no serà necessari continuar amb la segona fase del procés: la discussió entre semblants. En cas que el percentatge d'encerts se situe entre el 30% i el 70% es realitzarà aquesta segona fase. Per contra, si el percentatge d'encerts és inferior al 30% el professor o la professora haurà d'impartir de nou els conceptes, ja que la majoria de l'alumnat no haurà estat capaç d'assimilar-los i, en conseqüència, de portar-los a una situació real o aplicada.
- La segona fase es caracteritza per constituir el gros d'aquesta metodologia. L'alumnat tracta d'arribar a la resposta correcta argumentant cadascun dels motius que els ha portat a escollir l'opció que ha escollit. Resulta un mètode eficaç per a la construcció del coneixement, més enllà de les pròpies explicacions d'un o una docent separat de l'estudiantat a nivell generacional i distanciat dels processos seguits per aquestos i aquestes per tal d'assimilar els conceptes tractats.
- Per últim, i de manera opcional si el percentatge d'encerts després del debat no ha resultat satisfactori, el o la docent podria triar un grup per fer una exposició en públic argumentant la resposta, de manera que es cree un context on es pugui aprofundir i puntualitzar sobre aspectes que no han quedat clars.

Aquesta sistematització i els efectes de cada pas han estat revisats per diversos estudis: d'una banda, s'ha qüestionat l'efecte que produeix la primera votació relacionada amb la reflexió individual prèvia, ja que no existeixen dades concloents de guanys en l'aprenentatge per emprar un temps en pensar al voltant de la qüestió proposada de manera individual (Vickrey, Rosploch, Rahmanian, Pilarz i Stains, 2015).

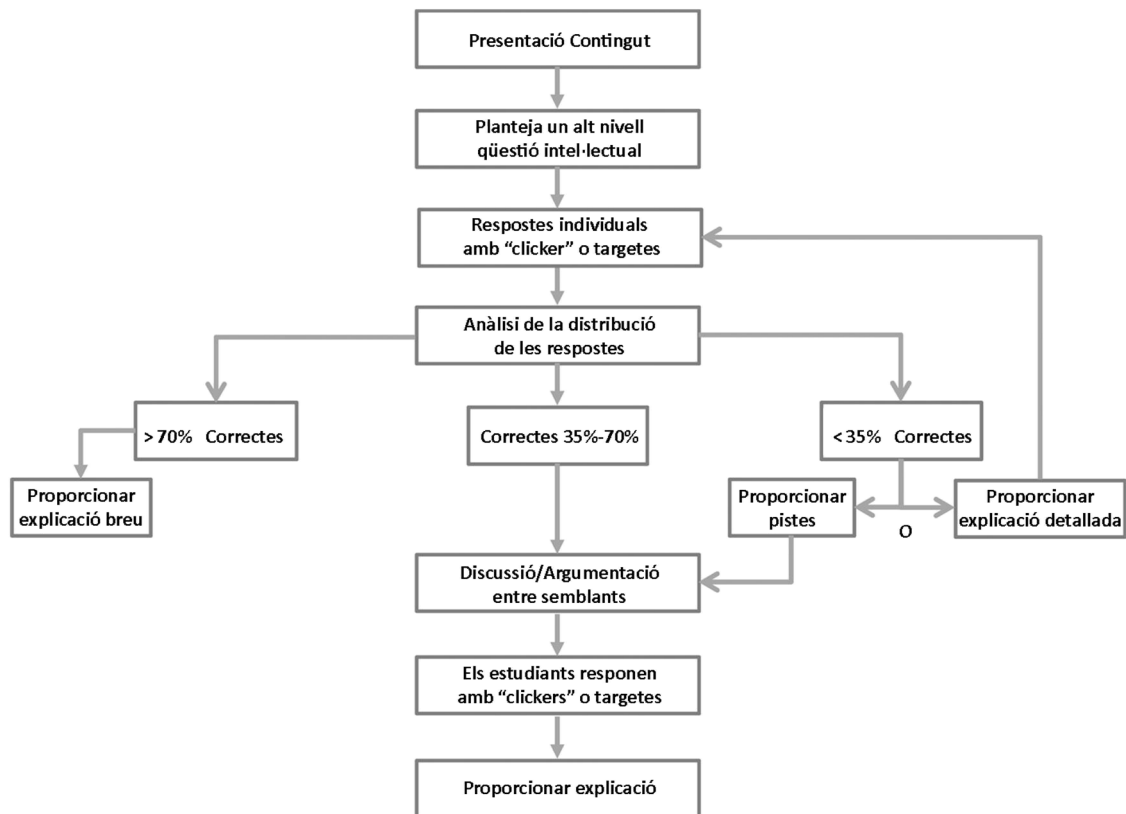


Il·lustració 2. Pautes Tradicionals Instrucció per Semblants. Traduït de Lasry et al. (2008)

Tot i això, resulta important realitzar-la per la sensació positiva que desperta aquesta consecució de les accions en l'alumnat. Nicol i Boyle (2003) realitzen un estudi una de les intencions del qual és determinar la motivació de l'alumnat envers la metodologia. En aquesta investigació determinen que un 85% de l'alumnat sent que la reflexió individual inicial resulta positiva per tal de reflexionar al voltant del concepte tractat, mostrant-se amb una actitud més passiva quan s'ha omés aquesta. Senten que els obliga a pensar abans d'interactuar amb els companys i les companyes. Però la part que més valoren és aquella en què han de discutir els problemes amb altres estudiants. Nielsen, Hansen i Stav (2016) observen al seu estudi que els participants prefereixen començar amb un període de reflexió inicial individual, ja que senten que, si no fos així, cada individu estaria influenciat per les argumentacions de la resta de participants. Però relacionen la millora considerable dels resultats amb l'ampliació del temps destinat a les argumentacions entre semblants, el qual augmentaren en un 90%.

D'altra banda, Smith et al. (2009) revelen millores en els resultats a nivell individual fins i tot quan un individu concret no ha aconseguit bons resultats en anteriors qüestions realitzades. Segons els autors, aquest procés de discussió entre semblants permet beneficiar-se a qualsevol alumne o alumna. A més a més, suggereixen que aquesta dinàmica millora els resultats fins i tot quan ningú dins del grup de discussió coneix les respostes correctes.

Amb aquesta informació, Vickrey et al. (2015) proposen una actualització de la dinàmica a seguir que es pot observar a la Il·lustració 3, on es contempla la possibilitat d'augmentar el temps dedicat a la discussió entre semblants i la possibilitat de continuar el procés tot i que el percentatge de respostes correctes siga menor al 30%.



Il·lustració 3. Revisió de la Instrucció per Semblants. Traduït de Vickrey et al. (2005)

3.5 Les TIC com a suport al canvi de metodologia

La metodologia de la Instrucció per Semblants ha estat estretament lligada a la tecnologia, concretament als “clickers” (Vickrey et al., 2015). Salemi (2009) defineix els “clickers” com a emissors de mà emprats com a CRS (“Classroom Response Systems”) que serveixen al professorat per a recopilar respostes enviades per l’alumnat.

Aquest recurs s’ha emprat habitualment a la Instrucció per Semblants, però diversos estudis han demostrat que no aporten cap guany cognitiu respecte d’altres recursos (Lasry, 2009; Brady et al., 2013).

Tot i això, el “feedback” immediat que aporten les tecnologies permet desxifrar quina és la necessitat a nivell de grup d’ampliar algun tipus d’informació o incidir sobre errors generalitzats (Crouch et al., 2007). Per aquest motiu, resulta interessant fer ús de les tecnologies de què es disposa a l’aula com ordinadors i telèfons mòbils.

A més, cal tenir en compte la motivació com a variable que influeix en major o menor mesura en l’impacte de la col·laboració entre semblants (Gabriele i Montecinos, 2001). Les investigacions realitzades determinen que l’accés a les noves tecnologies no produeix cap tipus d’impacte positiu en el desenvolupament de l’estudiantat, així com en els seus resultats, però existeixen efectes positius demostrats a nivell educatiu quan s’utilitzen dispositius tecnològics

de manera comunicacional i educativa (Fuchs i Woessman, 2004). A més a més, existeixen millores en la participació a l'hora de respondre qüestions a classe quan s'empren ferramentes com Socrative (socrative.com) (Mork, 2014).

La disponibilitat de material informàtic i el permís d'ús de telèfons personals a l'aula per a qüestions educatives faciliten l'ús d'aquests dispositius front als "clickers".

La ferramenta esmentada Socrative resulta interessant per a aquest tipus de pràctiques per diversos motius: no requereix d'instal·lació, cosa que facilita el seu ús als ordinadors de l'aula i als dispositius personals; a més, permet al o la docent tenir control sobre la dinàmica dels tests, és a dir, permet determinar els ritmes de reposta. Altres aplicacions web emeten una retroalimentació instantània en contestar les qüestions, cosa que interfereix en la dinàmica de la Instrucció per Semblants. Finalment, Socrative permet elaborar informes automàticament de les respostes obtingudes, agilitzant les decisions del professorat durant la classe i permetent analitzar posteriorment els resultats.

En conclusió, les ferramentes tecnològiques no aporten guanys significants a l'alumnat però sembla convenient mantenir-les per la seua component motivacional per tal de millorar la participació de l'alumnat i optimitzar les dinàmiques de l'aula.

4 Pla d'Acció

4.1 Objectius

Així doncs, ens trobem en disposició d'establir quina serà la finalitat del present projecte, és a dir, quins són els objectius que es pretenen aconseguir:

- Aconseguir un aprenentatge més profund en el camp dels materials i les seues propietats.
- Associar elements conceptuals amb aplicacions observables al món real.
- Disposar d'una major predisposició per aprendre.

Si l'alumnat és capaç després del treball proposat, de trobar sentit per ell mateix al contingut presentat i treballat podem assegurar que s'ha après (Servei Educatiu del Segrià, 2014). A més a més, la manera en què es presenten els conceptes, amb la resolució de problemes curts que incideixen en un concepte clau, ajudarà a l'estudiantat a reflexionar sobre el contingut que li resulta conflictiu. També ajudarà al docent a tenir un "feedback" directe sobre si s'està solucionant el problema que ha motivat aquesta unitat didàctica.

Aquests objectius es pretenen aconseguir mentre es dóna resposta a les exigències del DECRET 87/2015, de 5 de Juny, pel qual s'estableix el Currículum de l'Educació Secundària Obligatòria, en referència a l'assignatura de tecnologia en el nivell de 1er d'ESO, concretament a les relacionades amb els materials de construcció, del Bloc 2: Materials d'Ús Tècnic, exceptuant aquelles relacionades amb la fusta, ja que formen part d'una unitat didàctica aplicada anteriorment amb aquest alumnat. En aquest sentit, en finalitzar aquesta unitat l'alumnat ha de ser capaç de:

- **1r.TECNO.BL2.3.** Descriure l'estructura interna de diversos materials tècnics, així com les alteracions a què poden ser sotmesos, per a millorar-ne les propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.
 - **Competència en Comunicació Lingüística**
 - **Competència Matemàtica i Competència Bàsica en Ciència i Tecnologia**
 - **Competència per Aprendre a Aprendre**

A més a més, tenint en compte que la metodologia d'Instrucció per Semblants demana una major participació interactuant amb la resta de companys i companyes, s'aprofitarà l'oportunitat per a tractar altres aspectes transversals.

En primer lloc, es treballaran les pautes que ajuden a millorar el treball en equip i a regular l'actitut front a situacions on intervenen altres individus. L'estudi de Cortright et al. (2005) demostra una millora del respecte pels companys i companyes i una millora en les habilitats de resolució de conflictes quan es treballa amb la Instrucció per Semblants. Per aquest motiu es tractaran de definir amb l'ajuda de l'alumnat quins comportaments ajuden a solucionar els conflictes que apareixen quan no es treballa sol i quines conductes milloren la relació entre diverses persones, provant d'incidir en el respecte entre l'alumnat. Aquesta base d'orientació

consensuada generarà l'avaluació de les relacions, estant al capdavant de la determinació de la competència pròpia i aliena respecte d'aquests aspectes.

D'aquesta manera es donarà resposta a les exigències del *Bloc 1: Resolució de Problemes Tecnològics i Comunicació Tècnica* del Currículum referents al *respecte en l'ús del llenguatge i estratègies lingüístiques i no lingüístiques*.

En segon lloc, la idea de la competència front a la simple memorització es veurà reforçada amb el tractament de la informació a la xarxa. La situació actual de comunicació mitjançant la xarxa i les TIC proporcionen les ferramentes necessàries per tal de consultar la informació que no hem sigut capaços de recordar en qualsevol moment, però hem de tenir la capacitat de destriar aquella que no siga fiable (Martínez i Merlino, 2001).

Per aquesta raó la unitat integra exigències del Currículum referents al *contrast de la informació* que podem trobar al *Bloc 4: Tecnologies de la Informació i la Comunicació*. Part de la informació que posteriorment s'emprarà per treballar les situacions proposades a l'alumnat provindrà de la recerca prèvia d'informació.

Amb tot açò, en finalitzar aquesta unitat didàctica l'alumnat també ha de ser capaç de:

- **1r.TECNO.BL4.3.** Buscar i seleccionar informació en diverses fonts, a partir d'una estratègia de filtratge i de manera contrastada, organitzant la informació mitjançant procediments de síntesi o presentació dels continguts, enregistrant-la en paper o emmagatzemant-la digitalment per a obtenir textos de l'àmbit acadèmic o professional.
 - **Competència en Comunicació Lingüística**
 - **Competència Digital**
 - **Competència per Aprendre a Aprendre**

- **1r.TECNO.BL1.5.** Donar suport a companys i companyes, demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions, i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies. [No es treballarà: *Participar en equips de treball per a assolir metes comunes, assumint diversos rols amb eficàcia i responsabilitat*].
 - **Competència per Aprendre a Aprendre**
 - **Competències Socials i Cíviques**
 - **Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor**

- **1r.TECNO.BL1.4.** Participar en intercanvis comunicatius de l'àmbit personal, acadèmic, social o professional, aplicant-hi les estratègies lingüístiques i no lingüístiques del nivell educatiu pròpies de la interacció oral, utilitzant un llenguatge no discriminatori.
 - **Competència en Comunicació Lingüística**
 - **Competència per Aprendre a Aprendre**
 - **Competències Socials i Cíviques**

La distribució de valoracions es pot consultar a l'Annex 4.

4.2 Activitats Proposades

Activitat 1: Contextualització del Tema i Coneixements Previs	
Escenaris: Aula d'Informàtica	Recursos: Ordinadors i Telèfons Mòbils
Agrupament: Individual - Grup	Avaluació: -
Continguts	
Estratègies de filtratge en la busca informació. Respecte en l'ús del llenguatge. Estratègies lingüístiques i no lingüístiques.	
Criteris d'Avaluació	CCLV
Aquesta sessió no s'avaluarà. Simplement es tindran en compte els coneixements previs per tal de generar les futures qüestions. Es començarà a treballar respecte del criteri 1r.TECNO.BL4.3 . Buscar i seleccionar informació en diverses fonts, a partir d'una estratègia de filtratge i de manera contrastada, organitzant la informació mitjançant procediments de síntesi o presentació dels continguts, enregistrant-la en paper o emmagatzemant-la digitalment per a obtenir textos de l'àmbit acadèmic o professional, per la qual cosa podem afirmar que es treballaran les competències CCLI, CD i CAA.	CCLI CD CAA
Desenvolupament de l'Activitat	
<p>En primer lloc es presentarà la temàtica al voltant de la qual es desenvoluparan les següents sessions. Per a això es comentaran una sèrie de notícies referents als problemes que comporta triar o no els materials adients per a realitzar unes construccions. Les notícies es compartiran a la plataforma web creada per a l'alumnat amb Google Sites i que es pot consultar al següent enllaç: https://sites.google.com/view/1esoperis</p> <p>A continuació es presentarà la programació a seguir i la metodologia d'Instrucció per Semblants amb la resolució d'un problema tipus. Es realitzaran altres preguntes de diagnòstic de manera informal per tal d'observar quines dificultats més s'aprecien.</p> <p>Aquesta presentació de la metodologia també s'aprofitarà per tal d'elaborar amb l'alumnat els criteris de realització que guiaran l'elaboració de la rúbrica d'interacció (Annex 5). Es preguntarà a l'alumnat quines creuen que són les bases necessàries per a un correcte aprofitament d'un intercanvi comunicatiu per tal que siguin conscients de quins aspectes han de tenir en compte a l'hora d'intercanviar arguments amb els companys i les companyes.</p> <p>Per a finalitzar, s'introduiran els criteris que fan d'una informació a la xara contrastada i s'iniciarà la recerca d'informació en parelles al voltant de l'estructura interna dels materials i la relació amb les seues propietats. Serà l'inici de l'activitat posterior.</p>	

Temporalització (1 Sessió de 55 Minuts)

Presentació: 10 minuts

Criteris de Realització Interacció: 10 minuts

Presentació de la Metodologia: 15

Inici Recerca Informació: 20 minuts

Activitat 2: Recollida d'Informació	
Escenaris: Aula d'Informàtica	Recursos: Ordinadors
Agrupament: Parelles	Avaluació: Llista de Confrontació*
Continguts	
Estratègies de filtratge en la busca informació. Relació entre les propietats i l'estructura interna dels materials de construcció.	
Criteris d'Avaluació	CCLV
1r.TECNO.BL4.3. Buscar i seleccionar informació en diverses fonts, a partir d'una estratègia de filtratge i de manera contrastada, organitzant la informació mitjançant procediments de síntesi o presentació dels continguts, enregistrant-la en paper o emmagatzemant-la digitalment per a obtenir textos de l'àmbit acadèmic o professional.	CCLI CD CAA
1r.TECNO.BL2.3. Descriure l'estructura interna de diversos materials tècnics, així com les alteracions a què poden ser sotmesos, per a millorar-ne les propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.	CCLI CMCT CAA
Desenvolupament de l'Activitat	
<p>Es recuperaran els criteris que fan d'una informació a la xara contrastada de la sessió anterior i l'alumnat continuarà la recerca d'informació sobre l'estructura interna de diversos materials de construcció. Cada grup triarà dos materials i a les properes sessions es realitzarà una posada en comú de la informació on el/la docent haurà prèviament comprovat les dades recollides per tal de comentar les errades comeses i poder continuar amb la solució de problemes.</p> <p>En aquesta activitat es tracta que l'alumnat trobe quines són les condicions que ha de reunir un material per a tenir les propietats que té, per això mateix no caldrà que tot l'alumnat s'especialitze en tots els tipus que es tractaran.</p> <p>Els resultats estaran disponibles al lloc web per a tot l'alumnat:</p> <p>https://sites.google.com/view/1esoperis</p>	
Temporalització (1 Sessió de 55 Minuts)	
La totalitat de la sessió es dedicarà a realitzar la recerca d'informació i a generar el document de text que la inclourà.	

**La llista de Confrontació es pot consultar a l'Annex 6. La relació entre indicadors i competències s'extrau del Document Pont (Cantó Alonso i García Morales, 2016).*

Activitat 3: Reflexions al Voltant de la Idoneïtat dels Materials	
Escenaris: Aula d'Informàtica	Recursos: Ordinadors i Telèfons Mòbils
Agrupament: Individual - Grups	Avaluació: Socrative / Observació Atenta*
Continguts	
Relació entre les propietats i l'estructura interna dels materials de construcció. Respecte en l'ús del llenguatge. Estratègies lingüístiques i no lingüístiques.	
Criteris d'Avaluació	CCLV
1r.TECNO.BL2.3. Descriure l'estructura interna de diversos materials tècnics, així com les alteracions a què poden ser sotmesos, per a millorar-ne les propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.	CMCT CAA
1r.TECNO.BL1.5. Donar suport a companys i companyes, demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions, i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies.	CAA CSC SIEE
1r.TECNO.BL1.4. Participar en intercanvis comunicatius de l'àmbit personal, acadèmic, social o professional, aplicant-hi les estratègies lingüístiques i no lingüístiques del nivell educatiu pròpies de la interacció oral, utilitzant un llenguatge no discriminatori.	CCLI CAA CSC
Desenvolupament de l'Activitat	
<p>El funcionament de les sessions serà el mateix per a totes. L'alumnat comentarà juntament amb el/la docent quina informació ha trobat sobre els materials que es considere adient treballar en la sessió en funció dels problemes que s'hagen detectat en cadascun i el temps que requerirà dedicar a la lectura inicial. Açò servirà per tal d'introduir el contingut corresponent.</p> <p>Posteriorment es realitzaran una sèrie de problemes, què es poden trobar a l'Annex 7, mitjançant la metodologia d'Instrucció per Semblants. Estaran preparats per a reflexionar al voltant dels conceptes que es troben amb major dificultat per a.</p>	
Temporalització (3 Sessions de 55 Minuts)	
<p>Totes les sessions seguiran la mateixa dinàmica:</p> <p>Comentaris / Explicació Inicial: 15 minuts</p> <p>Problemes amb "Instrucció per Semblants" i Socrative: 40 minuts</p>	

**Aquesta avaluació es realitzarà de manera continuada de la manera en què es descriu a l'activitat. No es tractarà, per tant, d'una avaluació definitiva de l'activitat.*

Activitat 4: Prova Individual	
Escenaris: Aula Ordinària	Recursos: Prova Individual
Agrupament: Individual	Avaluació: Prova Individual
Continguts	
Relació entre les propietats i l'estructura interna dels materials de construcció.	
Criteris d'Avaluació	CCLV
1r.TECNO.BL2.3. Descriure l'estructura interna de diversos materials tècnics, així com les alteracions a què poden ser sotmesos, per a millorar-ne les propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.	CCL* CMCT* CAA*
Desenvolupament de l'Activitat	
<p>L'alumnat realitzarà una prova individual (Annex 8) que contindrà qüestions que requeriran d'un assoliment dels conceptes tractats a les sessions anteriors, en coherència amb allò que s'ha treballat i allò que s'espera que siguin capaços de fer. Aquesta prova inclourà alguna qüestió d'extensió del context per tal de comprovar que han sigut capaços de comprendre les condicions necessàries que ha de reunir un material quotidià per a tenir unes característiques o altres i què implica que així siga. Aquest anàlisi del món real esdevindrà una evidència de que l'aprenentatge ha resultat profund.</p> <p>A la prova individual també es realitzarà una autoavaluació i avaluació per companys de la interacció entre els i les integrants dels grups formats per intercanviar arguments durant el desenvolupament de les sessions d'Instrucció per Semblants.</p>	
Temporalització (1 Sessió de 55 Minuts)	
La totalitat de la sessió es dedicarà a realitzar la prova individual.	

**Degut a que es tracta d'una prova individual no es considera que es treballen les competències CCL, CMCT i CAA de manera completa.*

4.3 Indicadors de Qualitat

Per tal de mesurar l'efectivitat dels canvis introduïts a l'aula s'elaboren una sèrie d'indicadors que tenen en compte els objectius plantejats anteriorment:

- Aconseguir un aprenentatge més profund en el camp dels materials i les seues propietats.
- Associar elements conceptuals amb aplicacions observables al món real.
- Disposar d'una major predisposició per aprendre.

Aquests indicadors mostren l'impacte que ha tingut la millora i mesuren el grau d'acompliment dels objectius en base als elements que defineixen l'aprenentatge profund. Les dades que s'obtidran de l'estudi de la millora comportaran descripcions de l'acció per tal de reflexionar sobre les evidències i la influència de la intervenció (Latorre, 2003). Aquestes dades es recolliran amb els instruments de recollida que es defineixen en aquest apartat i que serviran de base per a la posterior reflexió sobre l'efecte de la millora al voltant d'aquests criteris o estàndars.

Així doncs, van més enllà de comprovar que la millora s'està introduint correctament. Allò que es busca és trobar evidències de que s'ha establert o no un aprenentatge profund al voltant de les propietats dels materials i de l'ús d'aquests al món real, cosa que estarà vinculada al tipus d'arguments que done l'alumnat (Vygotsky, 1978) per tal de resoldre un problema (Crouch i Mazur, 2001). També al seu compromís amb el propi procés d'aprenentatge, indagant en el problema i construint el seu propi aprenentatge (Tudge, 1992). A més a més, ser coneixedor de quins tipus de mecanismes s'empren per a assolir un concepte incidirà en la capacitat de l'alumnat per millorar la seua competència d'aprendre a aprendre i serà capaç de recuperar la informació de manera autònoma una vegada l'haja oblidat i la necessite de nou.

En conseqüència s'estableixen 3 categories lligades amb aquests aspectes i que engloben el conjunt d'indicadors que descriuran quin tipus de nivell de consecució dels objectius ha aconseguit l'estudiantat: *mecanismes d'aprenentatge, participació activa i relació amb el món real*.

A. Mecanismes d'Aprenentatge

- 1 El nombre de respostes correctes després de la instrucció per semblants és major que en les respostes abans de les discussions entre semblants.
- 2 Els arguments que dona l'alumnat no es relacionen directament amb una simple reproducció o observació dels continguts.
- 3 L'alumnat utilitza operacions mentals pròpies de l'aprenentatge profund.
- 4 L'alumnat coneix la implicació de la metodologia en el seu aprenentatge.

B. Participació Activa

- 1 L'alumnat participa i es compromet amb les respostes després d'una petita reflexió.
- 2 L'alumnat valora positivament la metodologia utilitzada i la relaciona amb la millora de la seua participació.

C. Relació amb el Context

- 1 L'alumnat relaciona l'estructura interna dels materials amb les seues propietats en contextos diversos.
- 2 L'alumnat coneix la relació que existeix entre el contingut i el món real.

4.4 Instruments d'Observació i Avaluació

Es defineixen els moments i els instruments de recollida de dades que s'empren per tal de mesurar l'efecte de la millora. Resulta important no solament definir quines tasques i dins de quin temps s'organitzen, sinó també qui seran els elements que participaran. Integrar a diferents membres del cos docent, i especialment a l'alumnat, donarà informació i perspectiva sobre la millora (Latorre, 2003). Les persones que participaran d'aquesta avaluació seran les següents:

- L'alumnat.
- Una persona propera dins de la docència del centre, un altre membre de pràctiques.
- Membres del professorat habitual al centre.

Així doncs, existirà triangulació en quant a persones. És a dir, es recolliran dades des de les perspectives del docent responsable de l'aula (per exemple amb el diari docent), de l'alumnat (mitjançant qüestionaris) i d'altres docents que participaran en intercanvis reflexius i que podran avalar les observacions a l'aula, com és el cas del tutor de pràctiques. Aquest fet ampliarà la perspectiva de l'observació i donarà major fortalesa i valor a les evidències.

Es distingeixen dues etapes dins de l'avaluació de la millora: *durant el desenvolupament de l'acció* i *en finalitzar l'acció*.

Durant el desenvolupament de l'acció es recolliran dades tant quantitatives com qualitatives que evidencien la qualitat de l'acció presa i que a més permeten millorar elements concrets per tal de ser més efectius dins del marc del procés d'ensenyament-aprenentatge.

- **Diari d'investigació del professorat:** recull informació sobre observacions, reflexions, interpretacions, hipòtesis i explicacions d'allò que ha ocorregut (Latorre, 2003) de manera narrativa. A més es combinarà amb una observació participant per tal de recabar informació al voltant de l'argumentació que l'alumnat realitza i poder definir que s'està aprofundint en el concepte tractat. Així doncs, s'obtindrà informació de cada sessió que serà fàcil de compartir amb altres membres del cos de professorat per tal d'ampliar la perspectiva reflexiva sobre allò que s'observa en el transcurs de les classes. Resultarà beneficiós per a aquesta tècnica compartir espai amb un altre professor, en aquest cas el tutor, per tal d'ampliar les perspectives sobre allò que està passant a l'aula.
- **Qüestionaris amb Socrative:** aquests qüestionaris aportaran dades immediates de l'efecte que els semblants causen entre ells. Les dades que recull l'aplicació web ajudaran a definir l'impacte que uns companys i/o companyes tenen sobre la resta. A banda, la necessitat d'aplicar estratègies d'aprenentatge profund que requeriran les

qüestions ens donarà informació sobre quin tipus de mecanismes està emprant l'estudiantat per a resoldre els diferents problemes que es plantejaran.

- **Converses amb un altre company o companya docent:** preguntar a altres persones sobre els seus punts de vista ajuda a tenir altres perspectives (crítica dialèctica) (Latorre, 2003).

En finalitzar l'acció resultarà necessari recollir dades representatives de tota l'experiència de l'acció i comprovar que els objectius s'han acomplert o no revisant l'experiència durant el desenvolupament de l'acció i comprovant que l'alumnat disposa de certa capacitat per abstraure el contingut.

- **Anàlisi documental:** revisar i analitzar les proves inicials servirà per tractar de manera objectiva els resultats de l'acció presa, observant si ha hagut una evidència de millora.
- **Qüestionari:** consistirà en un conjunt de preguntes sobre l'objecte d'estudi (Latorre, 2003). Aquest instrument proporcionarà informació sobre la repercussió de la millora en l'alumnat i quin grau de consecució dels objectius han aconseguit. Es tracta d'una manera d'obtenir "feedback" detallat sobre cada individu amb un diàleg relativament obert. El qüestionari proporcionarà informació sobre la capacitat de l'alumnat de reconèixer l'aportació de la metodologia al procés d'ensenyament-aprenentatge en comparació amb altres metodologies, així com la concepció personal sobre la utilitat dels conceptes treballats a classe. Amb aquest instrument també mesurarem quina importància ha tingut la metodologia emprada en la motivació de l'alumnat per participar del seu procés d'ensenyament-aprenentatge.

A banda d'aquests instruments, s'utilitzarà la prova individual per tal d'avaluar el domini d'un dels conceptes clau amb la introducció d'una **pregunta oberta d'extensió del context**. La capacitat que l'alumnat demostre per estendre el context cap a un altre material que no forme part dels que s'hagen tractat a classe ens donarà informació de la seua habilitat per abstraure les condicions que ha de reunir un material per tal de tenir unes propietats o altres, i donar explicació a fenòmens del seu dia a dia. Açò, segons Neus Sanmartí en una de les seues conferències (Servei Educatiu del Segrià, 2014) ens demostra que un alumne o una alumna ha après, i a més a més ens parla de la seua capacitat per donar sentit a allò que ha assimilat.

L'elaboració d'aquesta pregunta es realitza a partir de les directrius de Sanmartí (2003) sobre les bones preguntes:

- Han de ser **productives (1)**, és a dir, han d'activar els coneixements de manera creativa, donant una resposta que no s'haja donat anteriorment a classe.
- Han d'estar situades en un **context (2)**, donant informació a l'alumnat de quin aspecte de la realitat se li demana que argumente. Han de promoure idees pròpies.
- Han de proporcionar **pistes (3)** sobre allò que s'espera de la seua resposta per tal de facilitar la identificació de la intenció.
- Han de **preguntar allò que es pretén preguntar (4)** utilitzant els verbs adequats (descriure, argumentar, justificar), cosa que moltes vegades es realitza de manera errònea, per exemple quan es demana *explicar* però realment es demana fer una *descripció* memorística. I **ho han de contar a una altra persona que no domine el**

concepte (5), és a dir, no ha de ser el professor o la professora, qui ja coneixen la resposta, cosa que pot fer que tinguin poca confiança en la seua resposta.

A més a més, han de requerir que l'alumnat especifique **"com" (6)** és que es desenvolupa la situació que es presenta, més enllà de "per què", cosa que promou una major activitat de l'alumnat. La pregunta s'elaborarà una vegada s'haja determinat quin o quins conceptes són els més representatius de l'aprenentatge de l'alumnat després de l'experiència a l'aula.

4.5 Resum de Tasques

En aquest apartat s'indica quina és la relació existent entre indicadors de qualitat i les seues categories, objectius, instruments de recollida de dades i els agents implicats en l'avaluació, amb la finalitat de permetre una triangulació d'aquests últims.

Les categories s'indiquen a l'inici de cada indicador amb una lletra majúscula i un número que fa referència a la posició que ocupa dins la llista d'indicadors. Les categories són les següents:

CATEGORIES		
A	B	C
Mecanismes d'Aprenentatge	Participació Activa	Relació amb el Món Real

Taula 2. Categories d'Indicadors de Qualitat

Els objectius s'indicaran amb un nombre dins la graella "objectius" i la correspondència serà la següent:

OBJECTIUS		
1	2	3
Aconseguir un aprenentatge més profund en el camp dels materials i les seues propietats.	Associar elements conceptuals amb aplicacions observables al món real.	Disposar d'una major predisposició per aprendre.

Taula 3. Numeració d'Objectius

A continuació es presenta la relació entre indicadors, instruments, objectius i agents implicats en l'avaluació:

FASE DE DESENVOLUPAMENT

Indicador		
A.1. El nombre de respostes correctes després de la instrucció per semblants és major que en les respostes abans de les discussions entre semblants.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Socrative		1
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
Guia l'Avaluació	Agent Principal	-

Indicador		
C.1. L'alumnat relaciona l'estructura interna dels materials amb les seues propietats en contextos diversos.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Socrative - Pregunta dins l'Examen <i>(També s'avaluarà en finalitzar l'acció)</i>		1-2
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
Agent Principal	-	-

Indicador		
A.2. Els arguments que dona l'alumnat no es relacionen directament amb una simple reproducció o observació dels continguts.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Observació Directa - Diari Docent		1
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
Agent Principal	-	Col·laboradors

Indicador		
A.3. L'alumnat utilitza operacions mentals pròpies de l'aprenentatge profund.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Socrative		1
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
Guia l'Avaluació	Agent Principal	-

Indicador		
B.1. L'alumnat participa i es compromet amb les respostes.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Socrative - Diari Docent		1
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
Guia l'Avaluació	Agent Principal	-

Taula 4. Relació entre indicadors, objectius i mètodes d'avaluació de la fase de desenvolupament

EN FINALITZAR L'ACCIÓ

Indicador		
A.4. L'alumnat coneix la implicació de la metodologia en el seu aprenentatge.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Qüestionari		1
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
-	Agent Principal	-

Indicador		
B.2. L'alumnat valora positivament la metodologia utilitzada i la relaciona amb la millora de la seua participació.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Qüestionari		3
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
-	Agent Principal	Col·laboradors

Indicador		
C.2. L'alumnat coneix la relació que existeix entre el contingut i el món real.		
Instruments de Recollida de Dades		OBJ
Qüestionari		2
Agents Implicats		
Professor/a	Alumne/a	Altres Docents
-	Agent Principal	-

Taula 5. Relació entre indicadors, objectius i mètodes d'avaluació de la fase final de l'acció

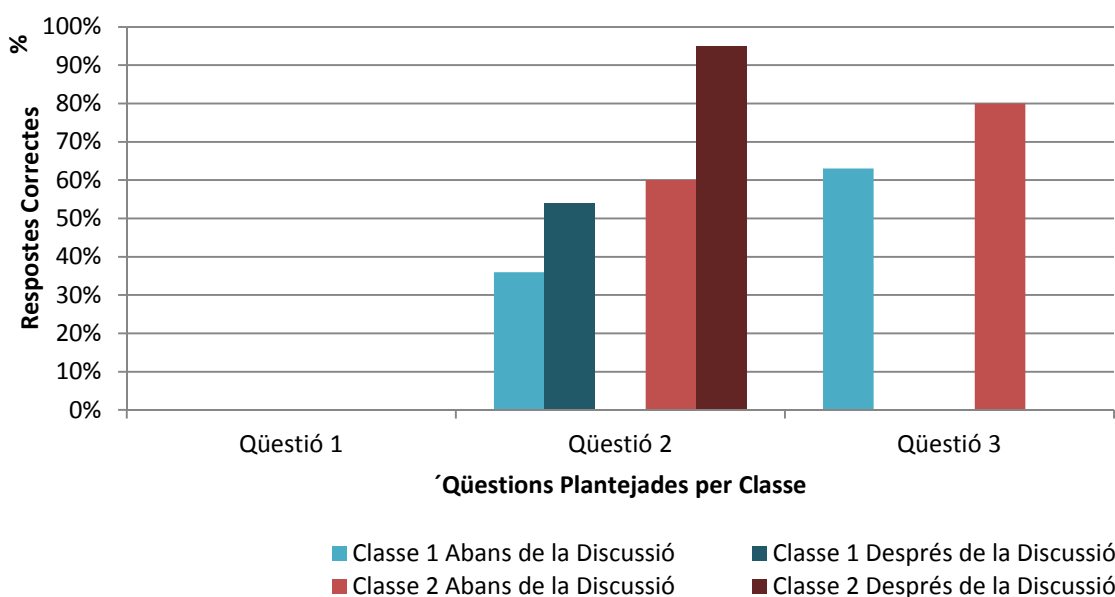
5 Resultats

5.1 Resultats de la Instrucció per Semblants a la Fase de Desenvolupament

A.1 El nombre de respostes correctes després de la instrucció per semblants és major que en les respostes abans de les discussions entre semblants.

El Gràfic 4 mostra les respostes al voltant del concepte de *duresa*. Totes les qüestions es poden consultar a l'Annex 7. La Qüestió 1 forma part de l'avaluació inicial.

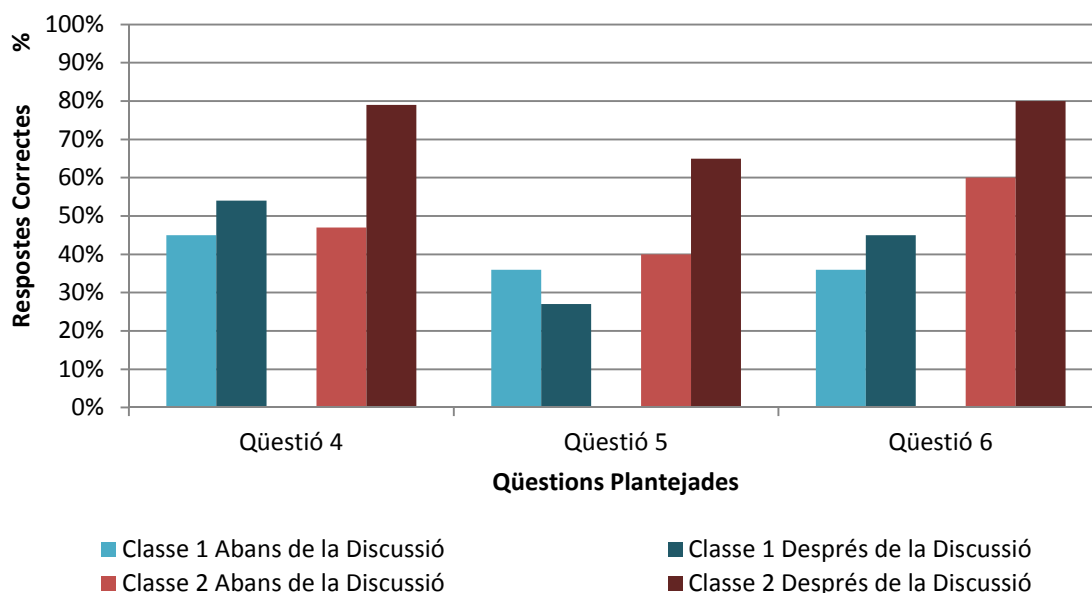
La Qüestió 1 fa referència a la prova de coneixements previs, la qual va resultar, en ambdós casos, poc satisfactòria. En aquesta pregunta, tot i errar, l'alumnat va tenir l'oportunitat de discutir amb els companys, sense obtenir cap resultat positiu. A la Qüestió 2, l'alumnat va tenir l'oportunitat de nou de discutir les seues respostes, i es va observar una millora de les correctes. En una qüestió final, Qüestió 3, l'alumnat, de manera individual, va respondre amb una millora que va eliminar la necessitat de passar a la discussió entre semblants.



Gràfic 4. Respostes Duresa

El Gràfic 5 mostra els resultats dels problemes relacionats amb el concepte de *permeabilitat*. A la Qüestió 4 s'observa com el nombre de respostes correctes ha augmentat però, escoltant els arguments de l'alumnat mitjançant una observació atenta de les interaccions dins dels grups, es descobreix que allò que requereix la pregunta per tal de resoldre la situació plantejada no va molt més enllà de trobar la informació concreta als apunts elaborats. A més, existeixen errades a l'hora de descartar les altres opcions, opcions que tampoc queden dins l'exigència

d'incidir solament en un concepte. Aquest fet es va observar al seu moment i va permetre reelaborar qüestions que requerien un major grau d'assoliment del concepte.

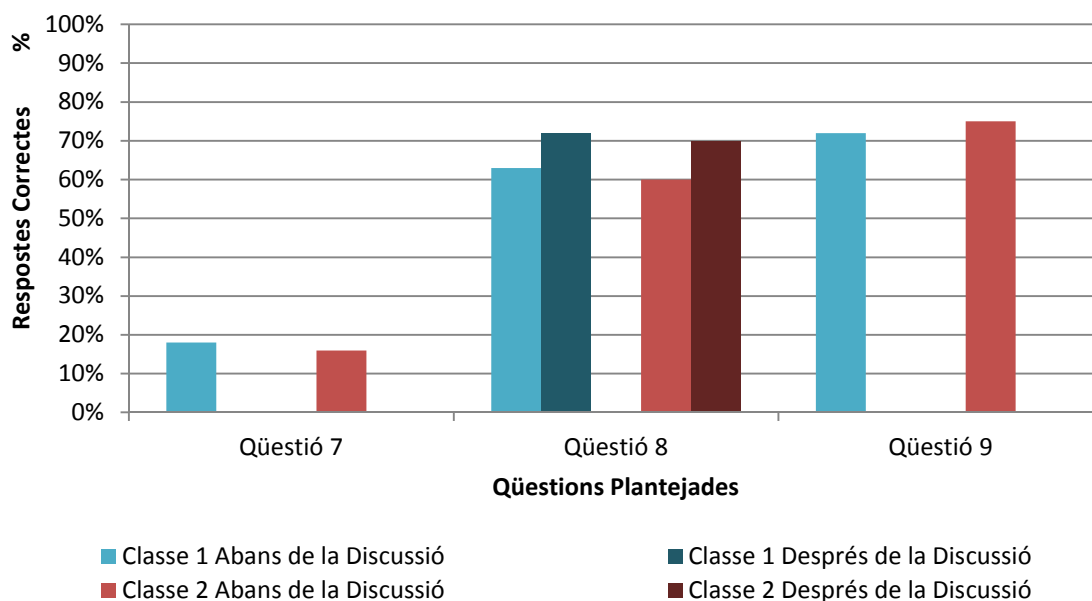


Gràfic 5. Respostes Permeabilitat

La Qüestió 5 posava a prova alguna de les dificultats que s'han observat al voltant d'aquest concepte, com per exemple la relació que l'alumnat troba entre la impermeabilitat i la rugositat de la superfície. Si bé no tot l'alumnat va aconseguir triar la resposta correcta després de la discussió entre semblants, el nombre de respostes correctes va augmentar. Existeix una progressió ascendent entre les Qüestions 5 i 6, tot i que les respostes individuals a la Qüestió 6 són menors que les respostes després de la discussió a la Qüestió 5.

El Gràfic 6Gràfic 5 exposa els resultats relacionats amb la *millora de les propietats i acabats* dels materials. Resulta important que l'alumnat conega quina rellevància té que un material dispose d'unes o altres propietats, però per a ser capaços de destinar-lo a una major quantitat de finalitats resulta important també comprendre quin marge de millora té i quines característiques influeixen en la seua capacitat de millora.

En aquest cas, ambdues classes mostren una efectivitat semblant. Tant la *Classe 1* com la *Classe 2* mostren una progressió en la solució dels problemes següents a la Qüestió 7 tant a l'hora d'afrontar-los prèvia instrucció per semblants com a l'hora de fer-los de manera individual.



Gràfic 6. Respostes Millora de les Propietats i Acabats

A.2 Els arguments que dona l'alumnat no es relacionen directament amb una simple reproducció o observació dels continguts.

S'han trobat diferents situacions que condueixen a reflexionar sobre la importància de plantejar bones preguntes. S'analitzaran diferents problemes que s'han elaborat de forma original per al desenvolupament d'aquesta dinàmica i que demanaven a l'alumnat que predira, avaluara i comparara situacions respecte dels materials i les seues propietats.

Per tal d'arribar a un major nombre de grups de discussió, va ser de gran ajuda la presència d'un segon docent a l'aula.

A la *Classe 1* les reflexions al voltant dels conceptes eren menys significatives, ja que molts alumnes es resistien a argumentar i donaven explicacions més superficials: *"perquè sí"*, *"no sé, perquè em semblava la més lògica"*. Contràriament, la *Classe 2* demostrava una major maduresa en les seues argumentacions, a diferència d'aquelles que realitzaven amb el primer problema i que van revelar la major capacitat de la qüestió plantejada per a moure habilitats més profundes.

A la Qüestió 3, on l'alumnat havia de comparar diferents materials, s'escoltaven arguments encertats: *"el ratllarà el que siga més dur"*, *"als apunts diu que el granit és més dur que la calcària, això vol dir que és més fàcil que ratlle"*.

A la Qüestió 4, en ambdós casos els arguments vessaven sobre reflexions inexistents o repeticions de la informació recollida: *"perquè ho posa als apunts"*, *"perquè resisteix a l'aigua"*. Aquest fet va permetre millorar les qüestions posteriors. A la següent qüestió, la 5, on

l'alumnat havia de reflexionar sobre la implicació d'un material impermeable, emet judicis de major qualitat, tot i que hi ha menys alumnes capaços de fer-ho: *"si el material és permeable, entrarà l'aigua i el vapor de la dutxa", "per a que siga impermeable no cal que siga lliis, així que potser no ens esvarem"*.

A la Qüestió 7, l'alumnat realitza reflexions per tal de descartar opcions de manera generalitzada: *"de vidre no perquè ens esvararíem si l'aigua es queda dalt"*. També realitza reflexions que denoten que la qüestió no ha estat ben plantejada: *"formigó sense polir no perquè sinó cauríem"*.

En el cas de la Qüestió 8, l'alumnat reconeix que en alguns casos la millora de les seues propietats no és deguda a la seua composició: *"podem fer vidres més resistents si afegim altres components però també si juntem molts"*.

La Classe 1 es mostrava menys receptiva cap a la nova metodologia, cosa que s'observava pel major grau de desinterés per reflexionar al voltant de les qüestions plantejades, la major rapidesa per respondre i el menor grau de profunditat dels arguments donats.

A.3 L'alumnat utilitza operacions mentals pròpies de l'aprenentatge profund.

Aquest indicador és complementari a l'anterior i serveix de mesura de control per a la realització de les qüestions que es plantegen a classe.

Val a dir que realitzar bones preguntes és una tasca complicada i que requereix d'un disseny minuciós. A més a més, que les preguntes reproductives o que solament requereixen d'una recerca als apunts no són bones (Sanmartí, 2003). S'ha de pensar sobretot què s'espera de l'alumnat.

Així doncs, els problemes que s'han elaborat han permés a l'alumnat realitzar diferents operacions. Aquestes han estat lligades a una millora dels resultats després de la Instrucció per semblants. És el cas de la Qüestió 5, on s'ha observat una millora quan l'alumnat ha hagut de *predir* un comportament (Gràfic 5) . També és el cas de la Qüestió 8, on l'alumnat havia d'avaluar la situació. Tanmateix, açò ha ocorregut quan l'alumnat ha hagut de comparar dues opcions per prendre una decisió, com és el cas de la Qüestió 2 (Gràfic 4).

C.1 L'alumnat relaciona l'estructura interna dels materials amb les seues propietats en contextos diversos.

Les qüestions forcen a l'alumnat a pensar com és el material per tal que concloguen quina és la repercussió d'açò, tot i que s'ha comprovat que algunes han fallat a l'hora de ser plantejades, per la dificultat o per la redacció.

És el cas, per exemple, de la Qüestió 8, on l'alumnat ha de valorar la implicació de la composició del vidre en les seues propietats. Aquest respon de manera correcta entre un 60% i un 80% dels casos, millorant el resultat després de la discussió entre semblants, com s'observa a la Gràfic 6.

5.2 Resultats dels Qüestionaris i l'Avaluacions Finals

A.4 L'alumnat coneix la implicació de la metodologia en el seu aprenentatge.

Pel que fa a la valoració de la influència de la metodologia en el procés d'ensenyament-aprenentatge per part de l'alumnat, aquest dóna els motius pels quals ha augmentat el seu interès per participar del propi procés a través del qüestionari final (Annex 9). A la consulta "La manera en què hem treballat a classe, amb la solució de problemes de manera individual i després amb companys..." l'alumnat respon dins de diferents categories i amb opció múltiple. Els resultats es mostren a la Taula 6:

Ítems	Classe 1	Classe 2
No m'ha aportat cap benefici	36%	8%
Ha fet les classes més interessants i divertides	45%	60%
M'ha ajudat a entendre millor la utilitat de les propietats dels materials	45%	75%
M'ha motivat a participar més	36%	50%

Taula 6. Sensacions de l'Alumnat envers la Metodologia

Els motius que expressen per determinar que la dinàmica de la classe els ha ajudat a aprendre en molts casos es desvia cap a les altres categories, és a dir, aprecien que han après més, per exemple, perquè s'han sentit més involucrats en la tasca pel seu caràcter diferent, atractiu i divertit.

I és que de manera qualitativa, es demanava a l'alumnat que expressara com els havia ajudat la manera en què s'havien desenvolupat les classes, on expressaven que els havia ajudat "perquè de l'altra manera és més avorrida i no ens enterem de la meitat, i amb esta tens més ganes de participar i d'aprendre", o "m'ha motivat perquè estem als ordinadors".

Tot i així, aquesta no es tracta d'una qüestió poc transcendent, ja que la motivació per la tasca influeix en l'aprenentatge (Dweck, 1986) i en l'eficàcia de la metodologia d'instrucció per semblants (Crouch i Mazur, 2001).

B.2 L'alumnat valora positivament la metodologia utilitzada i la relaciona amb la millora de la seua participació.

Com mostra la Taula 6, en el cas de la *Classe 1*, només un 36% de l'alumnat considera que la metodologia l'ha motivat a participar més, mentre que a la *Classe 2* la meitat de la classe considera que la metodologia ha millorat la seua participació.

Tot i això, els percentatges augmenten quan es parla de les sensacions positives que ha despertat la metodologia respecte de l'interès i l'entreteniment, amb un 45% i un 60% d'eleccions respectivament.

De manera complementària a la demanda quantitativa, es demana a l'alumnat que valore qualitativament la seua percepció amb la pregunta *T'ha ajudat eixa manera de fer la classe a entendre millor les propietats dels materials? Per què si o per què no? T'ha motivat i t'ha divertit? Per què si o per què no? Si tens algun suggeriment per a millorar les classes, conta'm!*. L'alumnat de la Classe 1 dóna respostes del següent tipus:

"Ens ha ajudat a entendre millor les propietats dels materials i ha sigut més divertida la classe."

"M'ha agradat estar als ordinadors i fer problemes que és millor que escoltar al professor parlar tot el temps."

"Em cansa estar a classe jo només vull eixir al pati."

"No ha estat malament però hi havia algunes coses que no entenia".

Tanmateix, l'alumnat de la Classe 2 dóna respostes del tipus:

"Per a mi ha sigut molt eficaç i molt divertida, pense que és la millor classe de la setmana i estic molt contenta."

"M'ha ajudat molt i ha fet la classe més amena i divertida."

"Pense que així la gent entén millor les propietats i la classe no és tan avorrida. M'ha motivat perquè estem als ordinadors."

"Sí, perquè de l'altra manera és més avorrida i no ens enterem de la meitat, i amb aquesta forma tens més ganes de participar i d'aprendre."

"Ens ha ajudat a aprendre millor i m'agradaria que una altra vegada ferem el mateix que hem fet aquests dies en tecnologia. M'ha motivat més, però més divertit. No sé... He estat amb les meues companyes i hem fet treballs. El meu suggeriment és que m'agradaria fer més això de baixar a informàtica."

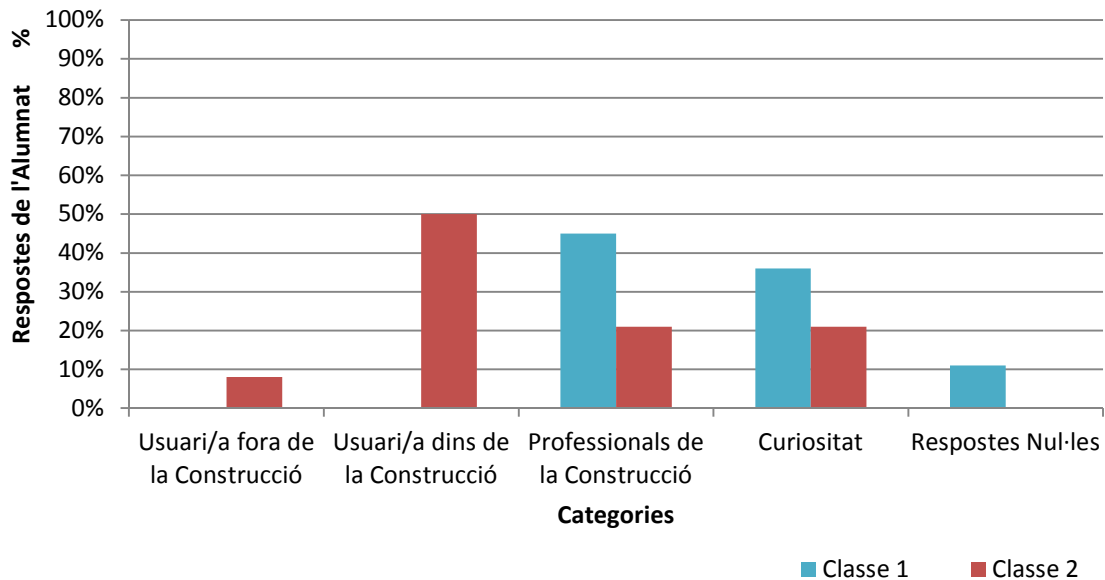
"M'ha ajudat molt per a aprendre la utilitat dels materials i m'ha resultat molt divertit i he après a participar més en classe. El que no m'ha paregut bé és que hi haguera poques preguntes."

En la major part de les respostes obtingudes s'aprecia aquest component de valoració positiva, sobretot, respecte de la capacitat de les dinàmiques de les classes de millorar les seues sensacions de cara a pròximes experiències educatives amb aquest tipus de metodologia. També resulta interessant com el simple fet de treballar amb recursos informàtics ha involucrat més a l'alumnat.

C.2 L'alumnat coneix la relació que existeix entre el contingut i el món real.

Aquest indicador es valora a partir de la qüestió *per a tu, quina o quines utilitats té conèixer les propietats dels materials?*.

Les respostes es divideixen en 5 categories: utilitat com a usuari/a fora del camp de la construcció, utilitat com a usuari/a dins del camp de la construcció, com a treballador/a (professional) dins del camp de la construcció, curiositat i respostes nul·les. Els resultats quantitatius es mostren al Gràfic 7. De manera qualitativa es mostren algunes de les respostes que va donar l'alumnat.



Gràfic 7. Utilitats Reconegudes per l'Alumnat de les Propietats dels Materials

En el cas de la *Classe 1* les respostes obtingudes denoten, d'una banda, una relació directa amb l'exercici d'una professió dins la construcció:

“Per a mi les utilitats serveixen per si hem de fer una casa o canviar el sòl o les parets, tenim el coneixement per a fer-ho i saber quin hem d'escollir.”

“Per a formar bé les estructures i objectes construïts”

D'altra banda, algunes respostes denoten una manca de compromís i seriositat cap a la necessitat de reflexionar sobre el propi procés d'ensenyament-aprenentatge, a banda d'una manca de confiança pròpia:

“Perquè sí.”

“jajajajaja vidrio cerámica plástico.”

“Per a saber.”

“No lo sé, es muy difícil, además no tiene lógica y yo no estoy capacitada para pensar, solo para copiar.”

Altres respostes com *“per a saber què estàs posant”* o *“per a formar bé les estructures i objectes construïts”* es consideren com a respostes referents a la curiositat.

Pel que fa a la *Classe 2*, la totalitat de l'alumnat és capaç de relacionar els continguts tractats amb aspectes de la realitat i/o amb una ajuda directa per al seu desenvolupament al món real tant com a usuaris/es de la construcció com a professionals d'aquesta matèria.

La major part de les respostes se situen dins del camp de la construcció, però com a usuari/a, és a dir, que la major part de l'alumnat troba utilitat dins del camp de la construcció sense identificar-se com a professional en aquest sector. Troba una aplicació adequada per a la seua vida.

“Per si el dia de demà he de comprar una casa, saber quins materials he de posar.”

“És molt interessant triar el material que més convé segons la utilitat que li volem donar.”

“Per si tu vas a comprar una mampara, per exemple, hauràs de coneixer-los per a que no t'enganyen. [A més, si vas a ser constructor, cristal·ler, etc. et caldrà saber-ho. Per exemple quan vols posar parquet a casa saber si és bo o no.]”

“Perquè si he de dir-li a un obrer com ha de fer la meua casa, sabré els materials que he d'utilitzar.”

“Per a saber quins materials posar si es fa una reforma a casa, per a saber més i per a donar consells a les meues amigues de quins materials han de posar en banys, habitacions, etc.”

“Para de mayor, si tengo que hacer algo de obra, sé qué materiales tengo que coger.”

Com a usuaris de materials fora de la construcció, les respostes s'encaminen cap al bricolatge, cosa que es relaciona amb el disseny industrial.

“És molt important saber això per a fer coses de bricolatge.”

D'altra banda, hi ha respostes que es consideren relacionades amb la professió activa dins de la construcció.

“Per si vols treballar en la construcció, saber com fer les coses.”

“[Per si tu vas a comprar una mampara, per exemple, hauràs de coneixer-los per a que no t'enganyen.] A més, si vas a ser constructor, cristal·ler, etc. et caldrà saber-ho. Per exemple quan vols posar parquet a casa saber si és bo o no.”

“Perquè si alguna vegada he de construir o canviar un material saber quin em convé.”

També es troba una component de curiositat en algunes respostes:

“Per a saber com estan construïdes les cases, ponts, torres, etc.”

“Que pots saber quin material és més dur, resistent, etc. Per a construir.”

Així doncs, si es compara la relació que l'alumnat troba entre els materials i les seues propietats abans de la introducció de la instrucció per semblants a l'aula i després, s'observa una millora significativa.

C.1 L'alumnat relaciona l'estructura interna dels materials amb les seues propietats en contextos diversos.

Pel que fa a la pregunta dins la prova individual, aquesta es va realitzar tenint en compte les indicacions que proposa Sanmartí (2003) per a la construcció de bones preguntes: han de ser **productives (1)**, han d'estar situades en un **context (2)** determinat, han de proporcionar **pistes (3)** sobre allò que s'espera que l'alumnat recupere o exercite, **preguntar allò que es pretén que responga (4)** per que ho conten **a una persona que no domine el concepte (5)**. A més a més, ens hem d'assegurar que la pregunta promoga una major activitat per part de l'alumnat demanant que explique **“com” (6)** és que passa allò que s'introdueix. D'aquesta sèrie d'ítems esdevé la següent pregunta:

El nostre amic ha arribat a la nostra casa en un dia de pluja i ens ha dit que li ha entrat aigua a dins de les sabatilles (2). Amb allò que hem après sobre els materials (3), com (6) li explicaries (5) que s'haja trobat amb els peus banyats si portava calcetins de tela que els cobrien? (1)

A la *Classe 1*, alguns alumnes no van aconseguir donar explicació a la situació. Altres, donaren respostes del tipus:

“Perquè si la tela es banya, es banyaran els peus.”

Un 20% de l'alumnat va donar respostes del tipus:

“Perquè la tela no és impermeable, aleshores l'aigua passarà de la sabata al peu.”

En canvi, les respostes de la gran majoria de l'alumnat de la *Classe 2* demostren que es coneixen les condicions necessàries perquè existisca permeabilitat, és a dir, que hi haja comunicació entre una part de la cara del material i l'altra, independentment del material impermeable que siga, i que açò és possible per les característiques d'aquest. Eixe coneixement de les condicions necessàries ens informa de la competència adquirida per l'alumnat al voltant del concepte.

“Com la tela no és impermeable, l'aigua que ha entrat a la sabata passarà als peus i els tindrà banyats.”

“La tela no és impermeable perquè té forats i deixa passar l'aigua. Quan l'aigua ha entrat a les sabates li ha banyat els peus.”

Tot i això, existeixen respostes del tipus:

“Com l'aigua ha entrat en les sabates i s'ha banyat la tela, els peus se li han banyat.”

6 Reflexió

A.1 El nombre de respostes correctes després de la instrucció per semblants és major que en les respostes abans de les discussions entre semblants.

En general, la discussió entre semblants ha millorat els resultats. Quan la tasca ha sigut massa senzilla els resultats han sigut positius, però no ha existit coherència amb allò que s'esperava de l'alumnat. Quan s'ha requerit un major grau d'aprofundiment i de moviment d'altres habilitats, els resultats, tot i començar des d'un grau menor, han anat millorant de manera progressiva, si bé la dificultat ha hagut d'adaptar-se.

En aquest sentit, una de les tasques més complicades i que encara necessita de major treball és la d'adaptar al nivell adequat els problemes plantejats. Algunes qüestions s'havien d'explicar en excés i moltes vegades les respostes difereixen d'altres per qüestions sintàctiques que poden provocar en l'alumnat d'ESO una difícil comprensió. A més, tenir en compte les possibilitats del nivell respecte de les accions que han de realitzar a nivell cognitiu requereix d'un temps d'adaptació. Una revisió de les qüestions, amb respostes més concises que no intentaren enganyar a l'alumnat serien més convenients.

Si l'alumnat percep que no és capaç d'acomplir la tasca, la motivació per realitzar-la disminueix, així com també afecta la concepció que té sobre les seues capacitats (Elliott i Dweck, 1988). S'ha observat que la confiança pròpia de l'alumnat de la *Classe 1* és reduïda, per comentaris a classe com ara *"no estoy capacitada para pensar, solo para copiar"*. Una major atenció sobre aquest alumnat, encaminant els raonaments necessaris mentre es consciencia de la pròpia capacitat per aconseguir els objectius, milloraria la progressió cap a un treball autònom.

A.2 Els arguments que dona l'alumnat no es relacionen directament amb una simple reproducció o observació dels continguts; A.3 L'alumnat utilitza operacions mentals pròpies de l'aprenentatge profund.

Aquests dos indicadors es relacionen amb el plantejament de les preguntes. És molt important la pràctica sobre l'elaboració de preguntes efectives (Crouch i Mazur, 2001) per a l'eficàcia de l'aprenentatge de l'alumnat i per tal d'assegurar i dirigir els arguments, així com les operacions que han d'exercitar. La capacitat del o la docent ha d'anar millorant amb el pas del temps i, com s'ha pogut comprovar, algunes experiències han ajudat a millorar la qualitat de les qüestions plantejades. La manca en algunes ocasions d'argumentacions rellevants per part de l'alumnat reflecteix una necessitat de millorar la qualitat d'algunes de les qüestions proposades als i les estudiants.

Els arguments emprats per l'alumnat demostren, en uns casos, una capacitat per a predir el comportament del material front a accions externes, així com avaluar els motius pels quals la seua tria ha resultat inapropiada, mentre es compara amb altres materials. En altres casos no és així i açò pot servir també com a indicador de la idoneïtat o no de les preguntes realitzades.

A.4 L'alumnat coneix la implicació de la metodologia en el seu aprenentatge; B.2 L'alumnat valora positivament la metodologia utilitzada i la relaciona amb la millora de la seua participació.

S'ha establert mitjançant una sèrie d'estudis que moltes vegades els i les estudiants necessiten d'un període d'adaptació als nous mètodes d'instrucció abans de millorar els seus aprenentatges (Sadler, 1998). El docent o la docent ha d'animar l'alumnat a seguir millorant la seua manera d'afrontar els nous reptes que se li presenten i, a més, aquest guia ha d'estar obert a millorar la dinàmica a partir de la retroacció que li proporcione l'alumnat.

Com s'ha observat als resultats, una bona part de l'alumnat ha rebut la nova metodologia amb entusiasme i conscient de l'efecte que produeix en el seu aprenentatge, així com un desig de continuar amb aquesta dinàmica, cosa que revela una millora d'allò que es pretenia respecte de l'objectiu de *disposar d'una major predisposició per aprendre*. Però les respostes donades als qüestionaris no mostren una concepció profunda del benefici que té per a ells i elles discutir amb persones amb punts de vista diferents (Vygotsky, 1978), sent un fet que ajudaria a millorar la seua competència per aprendre a aprendre.

Les respostes de la *Classe 1* al qüestionari final demostren una manca de compromís amb el propi procés d'ensenyament-aprenentatge, prenent-se de manera poc seriosa tant les dinàmiques com la importància de reflexionar al voltant del funcionament del món que els envolta. Les mesures preses en aquest sentit a la dinàmica, com emfasitzar la importància d'afrontar els reptes i animar l'alumnat a rebre les noves dinàmiques amb un major grau d'acceptació i motivació per tal de millorar la seua adaptació, no han sigut suficients. Resultaria interessant millorar la seriositat de la dinàmica. La coherència entre la manera de treballar i la manera d'avaluar és una de les maneres que s'ha emprat per a lluitar contra aquest possible fet, però s'han de millorar les fórmules que milloren el compromís de l'alumnat amb la Instrucció per Semblants. El fet de mantenir la coherència amb l'examen final d'avaluació no resulta del tot efectiu si no s'informa degudament durant tot el procés d'instrucció per semblants d'aquest fet.

Pel que fa a la relació entre resultats i acceptació de la metodologia, s'observa una relació directa entre els resultats de la instrucció per semblants i la motivació que desperta aquesta. El Gràfic 4, el Gràfic 5 i el Gràfic 6 mostren millors resultats a la *Classe 2*. Aquesta classe ha rebut la metodologia més positivament que la *Classe 1*, com mostra la Taula 6. Han de buscar-se noves fórmules que facen aquesta dinàmica més atractiva en contextos que ho requerisquen, ja que, contràriament a la *Classe 2*, als qüestionaris de la *Classe 1* no es demostra que les mesures preses per a introduir aquesta metodologia hagen sigut suficients per a animar a l'alumnat a participar en el seu procés d'ensenyament-aprenentatge.

C.2 L'alumnat coneix la relació que existeix entre el contingut i el món real; C.1 L'alumnat relaciona l'estructura interna dels materials amb les seues propietats en contextos diversos.

Respecte de la relació amb el món real, és a dir, de l'objectiu plantejat d'*associar elements conceptuals amb aplicacions observables al món real*, resulta interessant com l'alumnat ha sigut capaç d'identificar la utilitat sense identificar-se com a treballador o treballadora dins del sector de la construcció. Però sembla lògic que, per exemple, en el cas de la *Classe 2*, el

71% de l'alumnat identifica la utilitat dins del camp de la construcció (Gràfic 7), ja que el context en el qual s'han treballat les propietats dels materials és dins d'aquest camp. Resultaria interessant que també fos capaç d'identificar la utilitat fora d'aquest camp, cosa que demostraria un major coneixement de la realitat i una major abstracció dels conceptes dels materials de construcció pròpiament dits per tal d'*aconseguir un aprenentatge més profund en el camp dels materials i les seues propietats*.

7 Proposta de Millora

Les metodologies actives requereixen que l'alumnat s'involucre en el seu propi procés d'ensenyament-aprenentatge (PDST, 2017). Si l'alumnat no participa, o participa sense involucrar-se, deixa de complir-se aquesta màxima.

En aquesta experiència s'ha observat com la interacció amb companys i companyes i, fins i tot, el fet de fer ús dels dispositius electrònics, han millorat la predisposició de l'alumnat a participar i els ha fet valorar més positivament la seua estada a l'aula. Però part de l'alumnat no s'ha sentit amb la mateixa predisposició. El seu interès per participar del seu procés d'ensenyament-aprenentatge no ha millorat, i s'ha d'atribuir aquest fet a errades de plantejament.

La Instrucció per Semblants permet estendre el context dels conceptes tractats a l'aula (Crouch i Mazur, 2001; Beatty et al., 2005). Com s'ha esmentat en aquest treball, la millora de la consciència que té l'alumnat sobre les utilitats de les propietats dels materials ha sigut significativa després de l'aplicació d'aquest projecte. No obstant això, cal tenir en compte que existeix marge de millora ampliant les situacions a les quals poden aplicar els coneixements. Aquesta possibilitat d'estendre el context pot repercutir en una major implicació de l'alumnat si s'amplia a situacions que resulten del seu interès particular. En el cas dels materials, especialment els de construcció, resulta complicat aplicar a qualsevol situació els conceptes, però cap la possibilitat de combinar la temàtica amb altres materials on intervinguen les mateixes propietats, introduint qüestions a mode de falca que connecten amb l'estudiantat per enganxar-lo. A més, es pot aprofitar la capacitat d'alguns dels materials de construcció per intervenir en contextos diferents que també connecten amb l'estudiantat. D'aquesta manera, a banda de millorar la seua implicació, cosa que repercutiria en l'objectiu de *disposar d'una major predisposició per aprendre*, existiria la possibilitat de seguir perfeccionant el seu *aprenentatge més profund en el camp dels materials i les seues propietats*.

A més a més, la sensibilitat a l'hora de plantejar les qüestions hauria de ser màxima. Aquest fet permet millorar progressivament l'habilitat per a elaborar-les, produïnt majors guanys en les competències de l'alumnat. En aquest sentit, la motivació del professorat per millorar és completament necessària. I el tipus de preguntes ha d'acomodar-se millor a la realitat del nivell. Sembla una necessitat combinar les qüestions plantejades amb altres amb respostes directes i concretes però que porten un rerefons inclòs i que facen argumentar a l'alumnat.

Per exemple, si es determina que l'alumnat està interessat en els cotxes, es pot contextualitzar un material de construcció com és el vidre en alguna qüestió relacionada amb aquesta temàtica i incidir en la seua curiositat particular:

Si el nostre cotxe rebera el colp d'una roca, quin vidre preferirem tenir a la part de davant per a poder conduir sense canviar-lo?

- Vidre temperat
- **Vidre laminat**
- No hi hauria un més adequat que altre

S'està donant una pista sobre quin aspecte ha de tenir en compte, i es permet consultar-ho als apunts, però se li demana que reflexione sobre la implicació que té, en aquest cas, que es fragmente en trossos més grans o més petits sense trencar-se. I d'una manera més concisa i sense complicacions sintàctiques. D'aquesta manera, l'alumnat també coneix altres contextos on resulta interessant conèixer les propietats dels materials, com és la construcció de vehicles. Açò possibilitaria millorar *l'associació dels elements conceptuals amb aplicacions observables al món real*, objectiu final d'aquesta innovació a l'aula.

En conseqüència, es requereix una implicació completa del professorat, qui ha d'estar en contacte continu amb els interessos de l'alumnat. Abans de començar les dinàmiques, resultaria interessant passar qüestionaris en referència a aquest aspecte. Però no solament això, sinó que també caldria mantenir un procés continu de vinculació amb l'alumnat per tal d'aprofundir en les seues preocupacions i els seus sentiments, així com les seues característiques personals.

A més a més, s'ha de compatibilitzar aquesta adaptació als interessos de l'alumnat amb un major aprofundiment en el benefici que provoca el fet de compartir els arguments amb la resta de companys i companyes. Una bona comunicació i venda de la metodologia pot resultar clau, no solament en l'acceptació d'aquesta, sinó també en la predisposició que pugui tenir l'alumnat amb les innovacions a l'aula (Marqués, 2016). Simon et al. (2010) plantegen una sèrie de recomanacions en el context de la Instrucció per Semblants en aquest sentit:

- Promoure les discussions de l'alumnat donant pautes sobre quines accions han de realitzar, com per exemple demanar que argumenten, que no solament comuniquen quina resposta han donat i demanar que expliquen també per què creuen que les respostes incorrectes ho són.
- Enganxar als i les estudiants en les dinàmiques i processos informant sobre els beneficis de la metodologia de la Instrucció per Semblants i explicar com el disseny de les accions a dur a terme els ajuden a aprendre en comparació amb la metodologia expositiva tradicional.

Un últim punt que hauria de tenir-se en compte per al futur és la revisió de la relació entre les activitats proposades al voltant de la recerca de la informació necessària i la metodologia. L'experiència a l'aula ha produït que algunes activitats no s'hagen desenvolupat de la manera més òptima i la complexitat de la tasca s'ha hagut de reduir. Açò també s'ha degut al ritme de la classe, on semblava necessari simplificar la tasca per tal d'adaptar-se a l'alumnat. L'ambició en aquest sentit s'ha considerat massa elevada.

Per concloure, els resultats de l'experiència i la sensació personal dins de l'institut fan pensar que una major heterogeneïtat dels grups milloraria els resultats d'alguns dels alumnes. S'ha observat certa tendència a apartar alumnes amb millors resultats d'un grup i concentrar perfils semblants. Si bé existeixen estudis que eliminen la relació entre els coneixements previs de l'alumnat i els resultats finals de la Instrucció per Semblants, podria resultar interessant a l'hora d'enganxar a la dinàmica del grup que existira una major heterogeneïtat a les aules.

8 Conclusions

Aquesta ha estat la primera experiència docent a secundària. Ha estat una experiència molt gratificant. Conèixer als i les alumnes, ajudar-los a canalitzar la seua curiositat, rebre'ls en els bons moments i en els no tan bons. Uns dies més dispersos, altres més centrats en la feina. Però en finalitzar l'etapa, rebre el seu agraïment per allò que has compartit amb ells i elles, que et mostren els beneficis del teu pas per l'aula ha estat una experiència d'allò més positiva. I sentir que amb allò que els proposes aprenen, que l'esforç realitzat i el temps dedicat ha significat que, almenys, tinguen un major coneixement de la realitat, per lleu que siga, deixa una sensació molt agradable.

I aquest no és un fet menor. La metodologia d'Instrucció per Semblants sembla molt interessant quan els errors habituals estan molt focalitzats en conceptes clau, i la dinàmica utilitzada dona la sensació que permet portar un gran seguiment del domini dels conceptes per part de l'estudiantat. Però es tracta d'una metodologia que requereix mantenir una atenció constant tant als resultats de l'alumnat com al seu desenvolupament.

S'ha parlat en aquest treball de la necessitat de l'alumnat de veure que aconsegueix els seus objectius per a millorar la seua disposició a continuar amb els reptes. Que els objectius que es plantegen per a ells i elles s'aconsegueixen, en major o menor mesura, gràcies a la feina realitzada pel docent, és també un component de motivació per a seguir millorant la pràctica de l'exercici de la docència.

Pel que fa a la posada en pràctica de la metodologia, els resultats demostren que la col·laboració aporta una sèrie de beneficis que no aporta la classe magistral. L'alumnat es mostra més receptiu davant de les dinàmiques de la classe, i açò el fa més partícep del seu propi procés d'ensenyament-aprenentatge. A més, els resultats milloren quan l'alumnat té l'oportunitat de compartir els arguments amb la resta de companys i companyes, habitualment amb un grau de reflexió significatiu.

Tot i això, sembla necessari aprofitar les opcions que permet la metodologia per tal d'estendre el context i fer arribar la dinàmica a aquells a qui no ha arribat, augmentant també el procés d'adaptació.

Per concloure, i com a consideració personal, probablement a l'alumnat li costarà recordar les propietats exactes d'un material, però sabent en quins contextos i quines situacions necessiten emprar eixes dades, seran més capaços de reprendre la informació quan hagen de prendre una decisió més o menys important per a les seues vides. Potser, en eixe moment, són plenament conscients dels beneficis que els va aportar la metodologia en el seu aprenentatge. O potser ho facen quan ho compartisquen amb un semblant.

9 Referències

- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Beatty, I. D., Gerace, W. J., Leonard, W. J., i Dufresne, R. J. (2006). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American Journal of Physics*, 74(1), 31-39.
- Brady, M. L., Seli, H., i Rosenthal, J. (2013). "Clickers" and metacognition: A quasi-experimental comparative study about metacognitive self-regulation and use of electronic feedback devices. *Computers and Education*, 65, 56-63.
- Cantó Alonso, J., i García Morales, M. E. (coords.). (2016) *Document Pont ESO*. Recuperat de: http://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500014770358&name=DLFE-940690.pdf.
- Cortright, R. N., Collins, H. L., i DiCarlo, S. E. (2005). Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems. *Advances in Physiology Education*, 29(2), 107-111.
- Crouch, C. H., i Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Crouch, C. H., Watkins, J., Fagen, A.P., i Mazur, E. (2007). Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once. *Research-Based Reform of University Physics*, 1(1), 40-95.
- DECRET 87/2015, de 5 de juny, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Secundària Obligatòria i del Batxillerat a la Comunitat Valenciana. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, num 7544, de 10 de juny de 2015, pp. 17927-17929. Recuperat de: http://www.gva.es/downloads/publicados/2015_5410.pdf.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational Processes Affecting Learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040-1048.
- Elliott, E. S., i Dweck, C. S. (1988). Goals: An Approach to Motivation and Achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 5-12.
- Fasce, E. (2007). Aprendizaje profundo y superficial. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*. 4(1), 7-8.
- Fawcet, L. M., i Garton, L. M. (2005). The effect of peer collaboration on children's problem-solving ability. *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 157-169.
- Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., i Hall Giesinger, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Fuchs, T., i Woessmann, L. (2004). *Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on The Availability and Use of Computers at Home and at School*. Recuperado de: <https://www.cesifo-group.de/DocDL/lfoWorkingPaper-8.pdf>.

- Gabriele, A. J., i Montecinos, C. (2001). Collaborating with a skilled peer: The influence of achievement goals and perceptions of partners' competence on the participation and learning of low-achieving students. *The Journal of Experimental Education*, 69(2), 152-178.
- Giuliodori, M. J., Lujan, H. L., DiCarlo, S. E. (2006). Peer instruction enhanced student performance on qualitative problem-solving questions. *Advances in Physiology Education*, 30(4), 168-173.
- Gok, T. (2012). The effects of peer instruction on student's conceptual learning and motivation. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), 1-17.
- Lasry, N., Mazur, E., i Watkins, J. (2008). Peer Instruction: From Harvard to the two-year college. *American Journal of Physics*, 76(11), 1066-1069.
- Lasry, N. (2009). Clickers or Flashcards: Is There Really a Difference?. *American Association of Physics Teachers*, 46, 242-244.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Marqués, M. (Juliol 2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). En *XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (pp. 77-84). Almeria: JENUI.
- Maqués, M., i Ferrández-Berruero, R. (2011). Investigación práctica en educación: investigación-acción. *XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (pp. 77-84). JENUI. 359-365.
- Martínez, M., i Merlino, D. (2001). Nuevas tecnologías y educación. *Elementos de Matemática*, 16(61), 27-33.
- Marzano, R. J. (1992). *A different kind of classroom: Teaching with dimensions of learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mork, C. (2014). Benefits of using online student response systems in Japanese EFL classrooms. *Jalt Call Journal*, 10(2), 127-137.
- Nicol, D. J., i Boyle, J. T. (2003) Peer Instruction versus Class-wide Discussion in large classes: a comparison of two interaction methods in the wired classroom. *Studies in Higher Education*, 28(4), 456-473.
- Nielsen, K. J., Hansen, G., i Stav, J. B. (2016). How the initial thinking period affects student argumentation during peer instruction: students' experiences versus observations. *Studies in Higher Education*, 41(1), 124-138.
- Nuffield Foundation. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. Recuperat de: <https://www.nuffieldfoundation.org/>.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: The Nuffield Foundation.

PDST. (2017). *An Integrated Approach to Teaching and Learning*. Dublín. Recuperado de: <http://pdst.ie/sites/default/files/Integrated%20Approach.pdf>.

Sadler, Philip M. (1998). Psychometric Models of Student Conceptions in Science: Reconciling Qualitative Studies and Distractor-Driven Assessment Instruments. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(3), 265-296.

Salemi, M. K. (2014). Clickenomics: Using a Classroom Response System to Increase Student Engagement in a Large-Enrollment Principles of Economics Course. *The Journal of Economic Education*, 40(4), 385-404.

Sanmartí, N. (coord). (2003). *Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència*. Barcelona: Edicions 62.

Servei Educatiu del Segrià. (2014). *Avaluar per a un aprenentatge competencial* [Vídeo]. Recuperat de: <https://www.youtube.com/watch?v=OZbsGMfPaoE&t=421s>.

Simon, B., Kohanfars, M., Lee, J., Tamayo, K. (2010). Experience report: Peer Instruction in Introductory Computing. En *SIGCSE '10: Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 341-345). New York: ACM.

Simon, B., Parris, J., i Spacco, J. (2013). How We Teach Impacts Student Learning: Peer Instruction vs. Lecture in CS0. En *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 41-46). ACM.

Smith, M. K., Wood, W. B., Adams, W. K., Wieman, C., Knight, J. K., Guild, N., i Su, T. T. (2009). Why Peer Discussion Improves Student Performance on In-Class Concept Questions. *Science*, 323(5910), 122-124.

Tudge, J. (1992). Process and Consequences of Peer Collaboration: A Vygotskian Analysis. *Child Development*, 63, 1364-1369.

Valenzuela, J. (2008). Habilidades de Pensamiento y Aprendizaje Profundo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(7), 1-9.

Vickrey, T., Rosploch, K., Rahmanian, R., Pilarz, M., i Stains, M. (2015). Research-Based Implementation of Peer Instruction: A Literature Review. *CBE Life Sciences Education*, 14(1), 1-11.

Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 23(3), 34-41.

Willingham, D. T. (2009). *Why Don't Students Like School? A Cognitive Scientist Answers Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Woods, D. R. (1994). *Problem-based learning: How to gain the most from PBL*. DR Woods.

Zingaro, D. (2014). Peer instruction contributes to self-efficacy in CS1. En *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 373-378). ACM.

Annexos

ANNEX 1. TAULA D'OBSERVACIÓ CLASSE 1

Aquesta taula és per l'alumne en pràctiques, per observar als alumnes del seu tutor/a IES, l'haurà de lliurar al tutor/a UJI

Estudiant: Modesto Zuñeda Sancho Especialitat del Màster: Tecnologia Tutor/a a IES: (Omés)		Curs: 1er ESO A Assignatura: Tecnologia (Teoria)	Nombre d'Alumnes: 12/22
Aspectes que cal observar als alumnes del tutor/a IES	Resultat de l'Observació Data: 11/01/2018	Proposta de millora, especificant si es fa amb els alumnes del tutor/a IES i si estan d'acord o no	Posterior Observació Data: 25/01/2018
1. Disposició espacial. <ul style="list-style-type: none"> • La disposició de la classe en eixe mateix grup sempre és igual? • Com és? • Els alumnes seuen com ells i elles volen, o pel contrari hi ha un ordre establert pel tutor/a del grup o pel professor/a de cada assignatura del grup? • Aquesta disposició afavoreix el procés d'ensenyament-aprenentatge? 	La disposició de l'aula és sempre igual, taules en files de cara al professor. Existeix una obligació en alguns alumnes de seure en algun lloc en concret. Sembla que ajuda a lluitar contra els grupets però continua existint dispersió.	Formar grups de treball.	Afavoreix el treball però no hi ha suficient reflexió per les activitats plantejades.
2. Inèrcies i dinàmiques de classe. <ul style="list-style-type: none"> • És habitual que els i les alumnes participen a classe? • Quan es dirigeixen al gran grup, tenen un registre estàndard de la llengua i del vocabulari específic de l'assignatura? • Hi ha ambient de treball a classe? Com es nota? • Parlen disruptivament mentre el professor/a explica? Ho fan mentre un altre company parla? • S'alcen de la cadira sense motiu justificat? 	L'alumnat sol participar en classe proposant preguntes o fent intervencions, però moltes vegades sense respectar torns i en llenguatge col·loquial. Les classes solen ser majoritàriament expositives i no es realitza treball a classe. S'alcen de la cadira sense motiu.	Canviar la dinàmica de la classe cap a major treball a l'aula.	L'alumnat passa menys temps dispers, però amb el pas del temps de la sessió els problemes tornen.
3. Treball. <ul style="list-style-type: none"> • Habitualment fan els deures de casa? • Te consta que estudien l'assignatura a banda de fer deures o pel contrari estudien al final de període i quan tenen examen? 	No tenen feina per a casa. Sembla que estudien quan arriba l'examen solament.		
4. Normes de convivència. <ul style="list-style-type: none"> • Hi ha cap llistat de normes de convivència? • Aquest ha estat consensuat per tots i totes? • Es respecta? Cal arribar a amonestar als estudiants? • Què consideraries que és més freqüent, que hi ha bon ambient a classe o que no l'ha ha? 	Existeixen cartells a les aules amb normes de convivència realitzades pel professorat. Destaquen pel seu disseny visual però semblen no influir en la dinàmica de la classe.		
Altres	Existeix molta confusió entre conceptes tractats a classe, concretament al tema de la fusta. Tampoc coneixen massa bé la implicació de conèixer les propietats dels materials.	Canviar la dinàmica de la classe cap a major treball a l'aula.	No hi ha suficient reflexió sobre allò que s'aprén.

ANNEX 2. TAULA D'OBSERVACIÓ CLASSE 2

Aquesta taula és per l'alumne en pràctiques, per observar als alumnes del seu tutor/a IES, l'haurà de lliurar al tutor/a UJI

Estudiant: Modesto Zuñeda Sancho Especialitat del Màster: Tecnologia Tutor/a a IES: (Omés)		Curs: 1er ESO D Assignatura: Tecnologia (Teoria)	Nombre d'Alumnes: 17/22
Aspectes que cal observar als alumnes del tutor/a IES	Resultat de l'Observació Data: 12/01/2018	Proposta de millora, especificant si es fa amb els alumnes del tutor/a IES i si estan d'acord o no	Posterior Observació Data: 26/01/2018
1. Disposició espacial. <ul style="list-style-type: none"> • La disposició de la classe en eixe mateix grup sempre és igual? • Com és? • Els alumnes seuen com ells i elles volen, o pel contrari hi ha un ordre establert pel tutor/a del grup o pel professor/a de cada assignatura del grup? • Aquesta disposició afavoreix el procés d'ensenyament-aprenentatge? 	La disposició de l'aula és sempre igual, taules en files de cara al professor. Existeix una obligació en alguns alumnes de seure en algun lloc en concret. Sembla que ajuda a lluitar contra els grupets però continua existint dispersió.	Formar grups de treball.	Afavoreix el treball però no hi ha suficient reflexió per les activitats plantejades.
2. Inèrcies i dinàmiques de classe. <ul style="list-style-type: none"> • És habitual que els i les alumnes participen a classe? • Quan es dirigeixen al gran grup, tenen un registre estàndard de la llengua i del vocabulari específic de l'assignatura? • Hi ha ambient de treball a classe? Com es nota? • Parlen disruptivament mentre el professor/a explica? Ho fan mentre un altre company parla? • S'alcen de la cadira sense motiu justificat? 	L'alumnat sol participar en classe proposant preguntes o fent intervencions, però moltes vegades sense respectar tornos i en llenguatge col·loquial. Les classes solen ser majoritàriament expositives i no es realitza treball a classe. No es posen en peu.	Canviar la dinàmica de la classe cap a major treball a l'aula.	L'alumnat passa menys temps dispers, però amb el pas del temps de la sessió els problemes tornen.
3. Treball. <ul style="list-style-type: none"> • Habitualment fan els deures de casa? • Te consta que estudien l'assignatura a banda de fer deures o pel contrari estudien al final de període i quan tenen examen? 	No tenen feina per a casa. Sembla que estudien quan arriba l'examen solament.		
4. Normes de convivència. <ul style="list-style-type: none"> • Hi ha cap llistat de normes de convivència? • Aquest ha estat consensuat per tots i totes? • Es respecta? ☐ Cal arribar a amonestar als estudiants? • Què consideraries que és més freqüent, que hi ha bon ambient a classe o que no l'ha ha? 	Existeixen cartells a les aules amb normes de convivència realitzades pel professorat. Destaquen pel seu disseny visual però semblen no influir en la dinàmica de la classe.		
Altres	Existeix molta confusió entre conceptes tractats a classe, concretament al tema de la fusta. Tampoc coneixen massa bé la implicació de conèixer les propietats dels materials.	Canviar la dinàmica de la classe cap a major treball a l'aula.	No hi ha suficient reflexió sobre allò que s'aprèn.

ANNEX 3. QÜESTIONARI INICIAL

Qüestió 1: Duresa (Fusta i Metall)

Operacions: predir i avaluar

Joan vol comprar un telèfon mòbil nou. Està entre un amb acabat de metall i un amb acabat de fusta. Què hauria de pensar Joan?

- A. Triaré el de metall perquè és més dur, així que aguantarà més els cops.
- B. El de fusta és més bla i es ratllarà més fàcilment.**
- C. Les respostes A i B són correctes.
- D. Ens falta informació per saber quin es trencarà o es ratllarà abans si pateix un accident.



Per a tu, quina o quines utilitats té conèixer les propietats dels materials?

ANNEX 4. DESCRIPCIÓ CURRICULAR DE LES ACTIVITATS I QUALIFICACIONS

DESCRIPCIÓ CURRICULAR DE LES DIFERENTS ACTIVITATS PROPOSADES					AVALUACIÓ APRENTATGES	
CONTINGUTS	CRITERIS D'AVUACIÓ	INDICADORS D'ASSOLIMENT/ESTÀNDARS	CCLV	ACTIVITATS	PROVES, PROCEDIMENTS I INSTRUMENTS	QUALIFICACIÓ
Estratègies de filtratge en la busca informació.	1r.TECNO.BL4.3. Buscar i seleccionar informació en diverses fonts, a partir d'una estratègia de filtratge i de manera contrastada, organitzant la informació mitjançant procediments de síntesi o presentació dels continguts, enregistrant-la en paper o emmagatzemant-la digitalment per a obtenir textos de l'àmbit acadèmic o professional.	1r.TECNO.BL4.3.2. Organitza la informació obtinguda en distintes fonts mitjançant diversos procediments de síntesi o presentació dels continguts, i la utilitza per a elaborar textos sobre els coneixements del nivell educatiu, citant-ne adequadament la procedència.	CCLI CD CAA	A.1 A.2	Prova: Per parelles busquen informació que els resultarà necessària per a conèixer cada material. Procediment: Valoració del producte en referència a la qualitat de la informació i la seua procedència. Instruments: Llista de Confrontació*.	20% SI/NO
		1r.TECNO.BL4.3.3. Enregistra en paper o emmagatzema digitalment en dispositius informàtics i serveis de la xarxa, de manera acurada i ordenada, la informació seleccionada sobre coneixements del nivell educatiu.				
Relació entre les propietats i l'estructura interna dels materials de construcció.	1r.TECNO.BL2.3. Descriure l'estructura interna de diversos materials tècnics, així com les alteracions a què poden ser sotmesos, per a millorar-ne les propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.	1r.TECNO.BL2.3.1. Descriu l'estructura interna de la fusta i de diversos materials de construcció a partir de la seua observació directa i indirecta.	CCLI CMCT CAA	A.3 A.4	Prova: Solució de problemes. Es valora de forma simbòlica la participació en les activitats de classe. Procediment: La dinàmica de les classes permetrà incidir en els aspectes que resulten més complicats per a l'alumnat mentre solucionen problemes per a poder portar una avaluació contínua. La prova individual serà coherent amb aquesta dinàmica. Instruments: Socrative / Prova Individual.	5% Participació 60% Prova Individual
		1r.TECNO.BL2.3.2. Relaciona les alteracions a què poden ser sotmesos la fusta i els diversos materials de construcció amb la millora de les seues propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.				

Respecte en l'ús del llenguatge.	1r.TECNO.BL1.5. Participar en equips de treball per a assolir metes comunes, assumint diversos rols amb eficàcia i responsabilitat; donar suport a companys i companyes, demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions, i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies.	1r.TECNO.BL1.5.3. Resol, seguint pautes i models, els conflictes i les discrepàncies habituals que apareixen en la interacció amb els seus companys i companyes mentre participa en equips de treball utilitzant el diàleg igualitari.	CAA CSC SIEE	Totes, especialment A.3	<p>Prova:</p> <p>Es valora la participació de l'alumnat de manera qualitativa, així com l'actitut de respecte cap a les intervencions dels companys i companyes</p> <p>Procediment:</p> <p>Consens dels aspectes a avaluar. Observació qualitativa de l'intercanvi comunicatiu entre companys i companyes.</p> <p>Instruments:</p> <p>Rúbrica d'Interacció*.</p>	<p>15%</p> <p>A, B, C, D</p>
Estratègies lingüístiques i no lingüístiques.	1r.TECNO.BL1.4. Participar en intercanvis comunicatius de l'àmbit personal, acadèmic, social o professional, aplicant-hi les estratègies lingüístiques i no lingüístiques del nivell educatiu pròpies de la interacció oral, utilitzant un llenguatge no discriminator.	1r.TECNO.BL1.4.1. Participa en intercanvis comunicatius de l'àmbit personal, l'entorn tecnològic, social o professional, aplicant-hi les estratègies lingüístiques i no lingüístiques del nivell educatiu pròpies de la interacció oral, utilitzant un llenguatge no discriminator.	CCLI CAA CSC			

ANNEX 5. LLISTA DE CONFRONTACIÓ-RECERCA

INSTRUMENTS D'AVUACIÓ. RÚBRICA D'INTERACCIÓ					
1r.TECNO.BL1.5. Participar en equips de treball per a assolir metes comunes, assumint diversos rols amb eficàcia i responsabilitat; donar suport a companys i companyes, demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions, i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies.	1r.TECNO.BL1.5.3. Resol, seguint pautes i models, els conflictes i les discrepàncies habituals que apareixen en la interacció amb els seus companys i companyes mentre participa en equips de treball utilitzant el diàleg igualitari.				CAA CSC SIEE
1r.TECNO.BL1.4. Participar en intercanvis comunicatius de l'àmbit personal, acadèmic, social o professional, aplicant-hi les estratègies lingüístiques i no lingüístiques del nivell educatiu pròpies de la interacció oral, utilitzant un llenguatge no discriminator.	1r.TECNO.BL1.4.1. Participa en intercanvis comunicatius de l'àmbit personal, l'entorn tecnològic, social o professional, aplicant-hi les estratègies lingüístiques i no lingüístiques del nivell educatiu pròpies de la interacció oral, utilitzant un llenguatge no discriminator.				CCLI CAA CSC
CRITERIS DE REALITZACIÓ	EXCEL·LENT A	BÉ B	SUFICIENT C	MALAMENT D	NOTA
Respecte	Participa exposant les seues propostes i respectant les dels seus companys i companyes. Expressa de manera respectuosa i raonada les seues discrepàncies.	Participa exposant les seues propostes i respectant les dels seus companys i companyes. Expressa de manera respectuosa la seua discomformitat sense argumentar-la.	Participa exposant les seues propostes i respectant les dels seus companys i companyes. S'aconforma amb les decisions grupals sense expressar el desacord.	Demuestra de forma inadequada les seues discrepàncies sense participar en la presa de decisions.	1
					2
					3
					4
Escolta Activa i Valoració Positiva	Anima a companys i companyes a participar, escoltant les seues argumentacions i reconeixent el seu valor.	Escolta amb atenció als companys i companyes quan argumenten les seues propostes reconeguent el seu valor, però sense animar a participar.	Escolta amb atenció a companys i companyes quan argumenten les seues propostes però no reconeix el seu valor ni els anima a participar.	No presta atenció a companys i companyes quan argumenten les seues preferències i no participa en la presa de decisions.	1
					2
					3
					4
OBSERVACIONS					
Assigna un nombre a cadascun dels teus companys o companyes de grup per valorar el seu nivell de participació en l'equip. Assigna't un nombre per avaluar la teua participació en l'equipo de treball.					
1	2	3	4		
<i>A Excel-Lent B Bé C Suficient D Malament</i>					

ANNEX 6. LLISTA DE CONFRONTACIÓ-RECERCA

INSTRUMENTS D'AVUACIÓ. LLISTA DE CONFORNTACIÓ – RECERCA			
1r.TECNO.BL2.3. Descriure l'estructura interna de diversos materials tècnics, així com les alteracions a què poden ser sotmesos, per a millorar-ne les propietats, tenint en compte l'ús a què van destinats.	1r.TECNO.BL2.3.1. Descriu l'estructura interna de la fusta i de diversos materials de construcció a partir de la seua observació directa i indirecta.		CCLI CMCT CAA
1r.TECNO.BL4.3. Buscar i seleccionar informació en diverses fonts, a partir d'una estratègia de filtratge i de manera contrastada, organitzant la informació mitjançant procediments de síntesi o presentació dels continguts, enregistrant-la en paper o emmagatzemant-la digitalment per a obtenir textos de l'àmbit acadèmic o professional.	1r.TECNO.BL4.3.2. Organitza la informació obtinguda en distintes fonts mitjançant diversos procediments de síntesi o presentació dels continguts, i la utilitza per a elaborar textos sobre els coneixements del nivell educatiu, citant-ne adequadament la procedència.		CCLI CD CAA
	1r.TECNO.BL4.3.3. Enregistra en paper o emmagatzema digitalment en dispositius informàtics i serveis de la xarxa, de manera acurada i ordenada, la informació seleccionada sobre coneixements del nivell educatiu.		
CRITERIS DE REALITZACIÓ	CRITERIS ESPECÍFICS		PUNTUACIÓ SI/NO
Informació sobre Materials de Construcció	Relaciona la procedència dels materials amb la seua estructura interna.		
	Reflexa el significat del concepte d'estructura interna dels materials.		
	Reflexa la relació entre les propietats d'un material i la seua estructura interna.		
Recerca i Contrast de la Informació	Les fonts emprades corresponen a autors específics, no són escrits anònims.		
	Les fonts consultades corresponen a centres o entitats que existeixen actualment.		
	El document desat a la carpeta general té un format propi estructurat.		
<i>Es marcarà la casella en funció de si s'ha respectat o no el criteri específic.</i>			

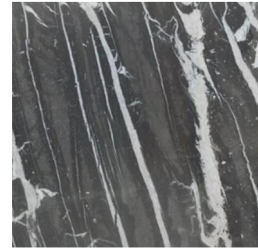
ANNEX 7. PROBLEMES PROPOSATS

Qüestió 2: Duresa (Petris)

Operacions: avaluar i comparar

Han aparegut diverses ratlles sobre sobre el banc de la cuina per l'ús de ganivets. Com podriem haver-ho solucionat?

- A. Escollint la fusta com a material per al banc de la cuina.
- B. Escollint el granit com a material per al banc de la cuina.**
- C. Escollint qualsevol altre tipus de roca, ja que les roques són totes molt dures.
- D. No ho podriem haver solucionat amb cap altre tipus de roca.

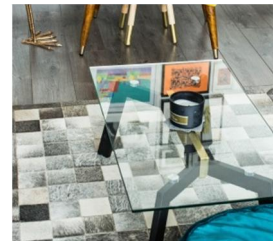


Qüestió 3: Duresa (Diversos Materials)

Operacions: predir i comparar

Amb quin material dels següents podriem ratllar més fàcilment una taula de vidre?.

- A. Granit**
- B. Fusta
- C. Roca Calcària



Qüestió 4: Permeabilitat (Petrís)

Operacions: predir i avaluar

Joan ha triat una roca calcària per al banc de la seua cuina. Com a arquitectes, què li hauriem de dir sobre la seua decisió?

- A. És una bona decisió, totes les roques podrien complir les funcions d'un banc de cuina.
- B. Tindrà problemes si cau aigua sobre el banc de la cuina.**
- C. Les calcàries no es poden tallar en la forma adequada per al banc de la cuina.
- D. Tindrà problemes si posem coses pesades al damunt.



Qüestió 5: Permeabilitat (Ceràmics)

Operacions: predir i avaluar

Hem col·locat un paviment de gres al bany. Quin és l'anàlisi correcte de la situació?

- A. Com és impermeable, si ens cau aigua a terra relliscarem.
- B. Gràcies a la seua impermeabilitat el material durarà més temps.**
- C. La permeabilitat no és una propietat que ens importe si no cau aigua a terra.
- D. És un material rugós, per la qual cosa no serà impermeable.



Qüestió 6: Permeabilitat (Ceràmics)

Operacions: predir

Quan un material que no és impermeable es posa damunt d'un altre i es banya...

- A. Pot provocar problemes en aquest material solament.
- B. Pot provocar problemes en aquest material i en el de baix.
- C. No provocarà cap problema.



Qüestió 7: Millora Propietats i Acabats (Petris i Compostos)

Operacions Mentals: predir

Ens han demanat que triem el material per al paviment d'una gran plaça en una ciutat on plou de manera habitual. Quin material seria el més adequat dels següents?

- A. Paviment de vidre.
- B. Paviment de formigó sense polir.**
- C. Paviment de granit polit.
- D. Paviment de formigó polit.



Qüestió 8: Millora Propietats i Acabats (Vidre)

Operacions Mentals: predir

Volem millorar la seguretat de l'aparador (escaparate) d'una tenda amb un vidre nou. Què podem fer?

- A. Necessàriament haurem de triar un vidre fabricat amb altres components.
- B. Els vidres sempre són fràgils i no ens poden ajudar amb la seguretat de la tenda.
- C. Si posem un vidre trempat o laminat millorarà la seguretat de la tenda.**



Qüestió 9: Millora Propietats i Acabats (Genèric)

Operacions: predir i avaluar

Anem a col·locar un material impermeable en una plaça per on passa molta gent. Com afectaria que el material fos rugós?

- A. Seria millor**
- B. Seria pitjor
- C. No seria ni millor ni pitjor



ANNEX 8. PROVA INDIVIDUAL. ELS MATERIALS I LES SEUES PROPIETATS

NOM I COGNOMS:

Llegeix atentament les preguntes i respon. Si necessites més espai, pots demanar un full en blanc.

1. La nostra àvia té a casa una paret de calç blanca. Ens han demanat que l'ajudem a pintar-la i per accident l'hem ratllada amb un anell que portàvem a la mà. Quina explicació donariem a la situació?

- Com que la calç és blana, qualsevol material la pot ratllar.
- L'anell és d'un material més dur que la calç.
- Tots dos materials són igual de durs, sinó un no podria ratllar a l'altre.
- La duresa dels dos materials no importa en aquest cas, així que ens faltaria informació per a explicar què ha passat.

2. Estem reformant la nostra cuina i hem de triar el material per a recobrir les parets. Quin o quins dels següents materials serien apropiats? Explica a l'espai en blanc per què has triat o no cada material.

- Ceràmica porosa
- Ceràmica porosa esmaltada
- Pissarra natural
- Roca calcària molt porosa

3. En quines de les següents propietats hem de pensar si volem triar un material per a una taula per al nostre pati? Argumenta a l'espai en blanc per què has triat cadascuna.

- Duresa
- Permeabilitat
- Transparència
- Resistència a Compressió
- Resistència a l'Impacte

4. Quins dels següents materials reunirien les condicions que has triat? És a dir, quins materials serien bons per a una taula per al pati?

- Marbre
- Vidre Comú
- Vidre Trempat
- Vidre Laminat
- Porcellana

5. El nostre amic ha arribat a la nostra casa en un dia de pluja i ens ha dit que li ha entrat aigua a dins de les sabatilles. Amb allò que hem après sobre els materials, com li explicaries que s'haja trobat amb els peus banyats si portava calcetins de tela que els cobrien?

ANNEX 9. QÜESTIONARI FINAL

1. Per a tu, quina o quines utilitats té conèixer les propietats dels materials?

2. La manera com hem treballat a classe, amb la solució de problemes de manera individual i després per companys...

- A No m'a aportat cap benefici
- B Ha fet les classes més interessants i divertides
- C M'ha ajudat a entendre millor la utilitat de les propietats dels materials
- D M'ha motivat a participar més

3. T'ha ajudat eixa manera de fer la classe a entendre millor les propietats dels materials? Per què sí o per què no? T'ha motivat i t'ha divertit? Per què sí o per què no? Si tens algun suggeriment per a millorar les classes, conta'm! Ens ajudarà a tots a millorar.

