



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

ANÀLISI DE COM DOS DOCENTS CONCEBEN I POSEN EN PRÀCTICA L'ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA

Treball de Final de Grau en Mestra d'Educació Primària

Chadia Rammou Achamsse

Tutor: Arnau Amat Vinyoles

Grau en Mestra d'Educació Primària

Universitat de Vic – UCC

Curs 2019/20

RESUM

Aquesta recerca es centra en l'anàlisi de les concepcions que tenen dos docents de l'ensenyament de les ciències i la seva posada en pràctica. Les dades s'han obtingut mitjançant una entrevista i una observació, estudiant cada docent com un cas individual. La finalitat és definir quin model didàctic recolzen i comprendre la vinculació entre les concepcions i la seva posada en pràctica. Juntament amb aquesta, s'estudien les dificultats o impediments que intervenen quan ensenyen ciències. Finalment, cal destacar com a aportació del treball, la pluralitat de models didàctics que sustenta un mateix docent.

Paraules clau: ensenyament, ciències, models didàctics, dificultats.

ABSTRACT

This research is focused to understand how two teachers at primary school teach science. The data was obtained using an interview and an observation, analysing each teacher as an individual case. The principal aim is to describe the didactic model that they follow and to comprehend the conception of the teachers and its correlation with their acts when they teach science. Also, which difficulties they have when they teach this subject. Finally, it is interested to emphasises that we can identify that both use different aspects of different didactic models.

Key words: teaching, science, didactic models, difficulties.

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	4
1.1.	PREGUNTES DE RECERCA I OBJECTIUS.....	5
1.2.	ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓ	6
2.	ENSENYAMENT I APRENENTATGE DE LES CIÈNCIES	6
2.1.	ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES	8
2.1.1.	MODELS DIDÀCTICS	8
2.2.	IDENTITAT DOCENT	16
2.2.1.	DOCENT I CIÈNCIA	17
3.	MARC METODOLÒGIC	19
3.1.	APROXIMACIÓ METODOLÒGICA	19
3.2.	OBTENCIÓ I RECOLLIDA DE DADES	20
3.2.1.	ENTREVISTA.....	21
3.2.2.	OBSERVACIÓ.....	23
3.3.	CONTEXT D'ESTUDI.....	24
3.3.1.	SELECCIÓ DELS PARTICIPANTS	24
3.3.1.1.	PRESENTACIÓ DELS PARTICIPANTS	25
3.4.	PROCÉS D'ANÀLISI	25
3.4.1.	TRANSCRIPCIÓ DE LES DADES.....	26
3.4.2.	TAULES D'ANÀLISI.....	26
3.4.3.	CREACIÓ DE CODIS	27
3.5.	LIMITACIONS	28
4.	RESULTATS	29
4.1.	RESULTATS I DISCUSSIÓ ENTREVISTA I OBSERVACIÓ DEL MESTRE U: MODELS DIDÀCTICS	29
4.2.	RESULTATS ENTREVISTA MESTRE U: DIFICULTATS O IMPEDIMENTS A L'HORA D'ENSENYAR CIÈNCIES.....	35
4.3.	RESULTATS I DISCUSSIÓ ENTREVISTA I OBSERVACIÓ DE LA MESTRA P: MODELS DIDÀCTICS	38
4.4.	RESULTATS ENTREVISTA MESTRE P: DIFICULTATS O IMPEDIMENTS A L'HORA D'ENSENYAR CIÈNCIES.....	43
5.	CONCLUSIONS	45
5.1.	IMPLICACIONS DIDÀCTIQUES	50
5.2.	AGRAÏMENTS.....	50
6.	BIBLIOGRAFIA.....	51
7.	ANNEXOS.....	54

1. INTRODUCCIÓ

Ciència. Un mot singular, però alhora plural englobant així diferents aspectes del món que ens envolta i que ens permeten entendre la nostra realitat. Una realitat que també aflora a dins de les aules dels infants, importada així pels docents. Però com s'acosten a aquesta ciència? Un dilema que ha predominat contínuament en els meus pensaments, de conèixer realment la finalitat que li atorguen, el significat que domina dins de les aules.

Partint d'aquesta premissa aquest estudi es basa principalment en analitzar i comprendre la definició de les ciències, incidint en les concepcions i accions que desenvolupen dos docents a l'hora d'ensenyar aquesta àrea. La recerca s'ha dut terme en un centre públic de la comarca d'Osona, escollint així els dos mestres amb la l'objectiu de resseguir un recorregut de les concepcions i les accions que emmarquen en relació a l'ensenyament de les ciències.

La selecció del tema de l'estudi sorgeix arran de la necessitat d'aprofundir en aquesta àrea, per tal de tenir l'oportunitat de capgirar aquella mirada d'inseguretat i convertir-la en recursos i eines perquè es produeixi dins de les aules un autèntic aprenentatge. Per indagar en algunes de les concepcions que docents actuals tenen de les ciències, per tal de reflexionar sobre l'ensenyament que es persegueix a les aules i buscar millores amb la finalitat de disminuir aquella visió superficial de la ciència que es proporciona als infants (Mellado, 1996).

Aquest estudi s'ha dut a terme en el transcurs de les pràctiques III, concretament durant el mes de març en el qual s'ha pogut definir la resolució de les preguntes que fonamenta aquesta recerca. Principalment s'inicia amb dos docents, en aquest cas tutors, sent aquestes les principals fonts d'obtenció de dades. Seleccionats els participants, s'ha dut a terme diferents estratègies de recollida de dades, fent emergir les idees corresponents al model didàctic que s'utilitza i les dificultats que tenen a l'hora d'ensenyar ciències. La recollida parteix d'una entrevista, en la qual s'hi plantegen determinades situacions fictícies relacionades amb l'ensenyament de les ciències, i una observació, on s'hi recull detalladament les accions que desenvolupen els docents quan imparteixen l'àrea.

1.1. PREGUNTES DE RECERCA I OBJECTIUS

El present estudi gira entorn a l'anàlisi de la concepció que tenen dos docents de l'ensenyament de les ciències i la seva correspondència amb la seva posada en pràctica d'una escola específica, tenint en compte diferents aspectes que s'hi correlacionen. Desengranant el concepte ciències es planteja resoldre dues qüestions relacionades amb el model didàctic i les limitacions que tenen els docents, les quals són necessàries contrastar-les amb la teoria existent.

Com a eix principal es destaca la primera pregunta de recerca la qual es dirigeix directament amb les concepcions i les accions que desenvolupen a l'hora d'ensenyar ciències, descrivint així el model didàctic que predomina en els dos docents. Complementant aquesta idea, es determinarà la influència limitadora de factors externs que contribueixen en la presa de decisions dels docents, que dificulten la seva tasca docent. Les preguntes de la recerca són les següents:

PREGUNTA 1. Com conceben i posen en pràctica els dos docents l'ensenyament de les ciències?

Objectiu: *Descriure el model didàctic que persegueixen els docents en relació a l'ensenyament de les ciències.*

La finalitat de la determinada inquietud és analitzar el significat que estableixen dos docents a l'ensenyament de les ciències. Depèn de l'enfocament que es recolza es poden definir diverses metodologies, passant pel model de transmissió fins el model per investigació. Aquesta varietat condueix a precisar els moments de recollida de dades, fet que s'han determinat dos moments concrets per dur a terme la síntesi dels resultats, els quals coincideixen amb la resta de les preguntes de recerca. Els moments escollits són els següents:

- En una observació sense intervenció a l'aula durant l'àrea de ciències.
- En una entrevista individual plantejant qüestions contextualitzades relacionades amb els objectius d'estudi.

PREGUNTA 2. Quines són les dificultats que perceben els docents en el moment d'ensenyar ciències?

Objectiu: *Concretar aquells aspectes que dificulten a l'hora d'ensenyar ciències.*

Comprendre les dificultats que tenen els docents a l'hora d'ensenyar ciències és l'objectiu d'aquesta qüestió. Determinar tots aquells aspectes que influeixen en les seves decisions, i que intervien en el funcionament de l'ensenyament i aprenentatge que realitzen els docents a l'hora d'ensenyar ciències.

1.2. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓ

Aquesta recerca inclou el desenvolupament de quatre apartats els quals estableixen una relació recíproca per tal de resoldre les qüestions plantejades. Primerament, s'emmarca amb una descripció bibliogràfica dels aspectes que es volen analitzar, fent referència a varis autors que fonamenten els diversos conceptes teòrics. S'hi exposa com actualment es concep l'ensenyament i aprenentatge de les ciències, una descripció dels models didàctics que podem trobar als centres educatius, la importància de la construcció de la identitat docent i finalment com el professorat afronta les dificultats en l'ensenyament de les ciències.

Complementant les idees teòriques, es segueix amb el marc metodològic, incidint així amb el disseny de la investigació. S'especifica el paradigma en el qual s'emmarca l'estudi, la metodologia emprada i les eines seleccionades per la recollida de dades. Es detalla el perfil dels participants i de les dades obtingudes, les quals seran analitzades en aquest apartat.

Tenint una explicació de la pràctica que s'ha dut a terme, s'explica detalladament els resultats obtinguts, els quals es troben relacionats amb la interpretació corresponent. Es classifiquen segons els diferents criteris estudiats, començant per la visió i accions dels docents i seguidament pels aspectes que dificulten en l'ensenyament de les ciències.

Finalitzant amb l'estructura, es reuneixen totes les idees en l'apartat de conclusions, fent una síntesi de tot el procés que s'ha dut a terme. L'objectiu és resoldre les qüestions que s'han plantejat a l'inici fent ús de les evidències recollides.

2. ENSENYAMENT I APRENTATGE DE LES CIÈNCIES

Els docents tendim a qüestionar-nos diàriament el que ens envolta, de buscar el recorregut de totes les nostres inquietuds fins a resoldre-les, fins a trobar la resposta d'aquell neguit que quedava amagat en la nostra ment. Fer ciències és una de les sortides que ens permet identificar algunes de les respostes d'aquestes inquietuds, que ens permet formar persones autònomes i capaces de pensar de manera més crítica i generar un autèntic aprenentatge (Izquierdo, Sanmartí, Espinet, 1999).

Tendim a gestionar l'aula segons uns criteris que s'han anat adquirint puntualment al llarg de la nostra experiència. A resoldre els diferents dubtes a través dels recursos que tenim a l'abast. Cada docent combina maneres diferents de fer dins d'una mateixa escola (Amat, Grau, Martí, 2014), seguint una dinàmica determinada per la concepció que té en ment, que influeix així en

les seves pràctiques a l'aula. Però, què implica fer ciències? Quines característiques cal identificar per ensenyar i aprendre ciències?

“Las ciencias constituyen una manera de pensar y de actuar con el objetivo de interpretar determinados fenómenos e intervenir en ellos mediante un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos estructurados.” (Izquierdo, Sanmartí, Espinet, 1999, pp. 46)

Al llarg dels anys s'ha anat establint diferents maneres d'ensenyar ciències, estratègies heterogènies amb la finalitat de produir un coneixement determinat. Un coneixement generat per la combinació de la teoria i la pràctica intentant establir una aproximació fidel a la ciència experta. Aquesta aproximació ens permet produir coneixement del món, a través del raonament i evolucionant les idees dels infants sobre els fenòmens naturals.

Aquesta evolució s'aconsegueix mitjançant un seguit de processos que construeixen mica en mica les idees científiques tenint en compte els conceptes previs que tenen els infants. Tal i com ens indiquen Amat, Grau, Martí (2014) el canvi s'hauria de produir a través de la investigació científica. Aquesta investigació engloba dos grans àmbits característics en les accions científiques: l'àmbit dels fets i l'àmbit de les idees. Segons Martí (2012), en el primer aspecte ens referim a tots aquells processos relacionats amb l'activitat científica que inclou: l'obtenció de dades, que es caracteritza per l'observació, l'anàlisi de dades, es comparen les dades, i l'establiment de fets, on s'elabora una conclusió amb l'ús de totes les dades obtingudes anteriorment. Respecte el segon aspecte esmentat, tal i com indica el nom, fa referència al desenvolupament de la imaginació, caracteritzant el món que ens envolta a través de models mentals, que es basa en: la construcció d'explicacions i defensar les explicacions mitjançant les evidències.

“Research has shown that students best understand scientific ideas when they actively apply their knowledge while engaging explanations or solutions, and arguing, about evidence.”
(Bamberger, Davis, 2015, op.cit. Wilson, Schweingruber, Nielsen, ed. 2015, pp. 29)

Aquests models mentals permeten produir representacions parcials d'una idea, que d'alguna manera permeten traduir d'una altra forma la naturalesa de l'entitat que es treballa (Justi, 2006). Tenint en compte aquest aspecte es fa necessari crear un ambient d'aula en el qual els infants puguin interaccionar entre ells i elles, aconseguint així un debat que els ajudi a construir el coneixement científic. Aquest enfocament de treball els permet aproximar-se a

l'aprenentatge, desenvolupant una comprensió més flexible, coherent, sistemàtica i principalment crítica, tal i com ens comenta Justí (2006).

2.1. ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES

Situats en l'ensenyament de les ciències, es pot dir que és el fil conductor que remarca l'essència d'aquest estudi, de recercar el significat que els docents li atorga. Un estudi que a partir d'aquest concepte en sorgeixen molts d'altres relacionats amb el model didàctic emprat a l'hora d'ensenyar ciències, identificant així el rol del docent, de l'infant, la importància de les idees prèvies, el context de partida, l'ús dels experiments i els processos d'activitat científica.

Segons la finalitat que el docent recolza a l'hora d'ensenyar ciències s'obté un resultat o un altre, involucrant així els aspectes esmentats anteriorment. A partir d'aquests conceptes es definiran a continuació diferents models didàctics que es troben presents a les aules de ciències, tots aquests amb un objectiu comú, entendre el món que ens envolta.

2.1.1. MODELS DIDÀCTICS

“Los experimentos escolares deberían ser algo así como un guion especialmente diseñado para aprender determinados aspectos de la ciencia.” (Izquierdo, Sanmartí, Espinet, 1999, pp. 45)

El docent és el principal responsable de decidir l'enfocament de l'ensenyament que vol dur a terme a l'aula. Éssers humans que orienten les seves accions i que són subjectes amb unes concepcions o idees, que faciliten o obstaculitzen el desenvolupament dels processos d'ensenyament i aprenentatge de la ciència (Ruiz, 2007).

S'ensenyà ciències perquè es vol que els alumnes aprenguin a preguntar-se sobre els fenòmens que succeeixen a l'univers i a donar respostes a aquestes preguntes en funció del coneixement científic actual, afirmen Sanmartí et. al. (2002). Aquestes preguntes han sigut resoltes des de perspectives diferents, perspectives que determinen diferents models didàctics.

Una eina intel·lectual que permet al docent abordar les inquietuds i els problemes que es generen a l'aula, establint així un vincle entre la teoria i la pràctica (García, 2000), una unió que es difereix segons l'enfocament didàctic que es recolza obtenint així diferents models amb característiques ben distants. Ajuden al docent a seguir uns determinats criteris amb uns objectius preestablerts que es fomenten a partir de la interacció que s'estableix entre diferents aspectes. Destacant així el reconeixement del com, el què i el perquè de l'ensenyament de les ciències i proporcionar als infants els recursos necessaris per comprendre de la millor manera, la construcció i la dinàmica de la ciència que ensenya el docent (Ortega, 2007).

“Los contenidos se conciben, pues, desde una perspectiva más bien enciclopédica y con un carácter acumulativo y tendente a la fragmentación.” (García, 2000, pp. 2)

Retornant a l'ensenyament que ha predominat al llarg dels anys, el que ha arrelat més en els centres educatius, tal i com afirma Ortega (2007), és el que podem anomenar model de **transmissió – recepció**. Partint fidelment del mateix concepte, es pot sobreentendre la finalitat que persegueix, sent la ciència com un cúmul de coneixements acabats, objectius, absoluts i vertaders (Kaufman, 2000, op.cit., Ortega, 2007) i on el coneixement es transmet ja construït de la ment d'una persona a una altra, afirma Jiménez (2000).

Tenint com a base fonamental de l'aprenentatge com una transmissió del coneixement, l'infant es troba imposat a assumir una actitud d'oient acumulant solament tota la informació que està rebent. Coincidint amb l'afirmació d'Ortega (2007), Jiménez (2000) i García (2000), es defineix l'estudiant com una pàgina en blanc, que la va omplint a partir de tot el que se li explica. Per tant, es considera que no posseeix cap informació al respecte, abolint així el concepte d'idees prèvies.

Aquestes pàgines es van omplint pel coneixement que transmet el docent, amb l'ajuda del llibre de text com a únic recurs (García, 2000), sense fer cap ús dels experiments, adoptant un rol autoritari davant dels infants, com a principal font coneixedor de la informació. La seva funció es redueix a exposar des de l'explicació rigorosa, clara i precisa, els resultats de l'activitat científica, exposa Pozo (1999, op.cit. Ortega, 2007), sense donar un sentit i un significat dins d'un context determinat.

El fet de presentar aquestes característiques requereix que el docent conegui considerablement la disciplina i que sigui capaç d'organitzar les idees perquè siguin assimilades idènticament pels infants. Per tant, aquests es converteixen en receptors, i els docents els que posseeixen del coneixement, limitant l'ensenyament dels continguts a la seva exposició,¹ obtenint així una interacció unidireccional basada en el docent – estudiants i viceversa.

Amb aquesta ideologia es sol·licita als infants que escoltin atentament les explicacions i que interioritzin memorísticament els diferents continguts per ser reproduïts en un examen final, tal i com ens comenta García (2000). Tanmateix, cal considerar que la capacitat de retenció que tenen els infants no equival a adquirir totalment la informació que transmet el docent,

¹ García, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207, 1 – 16. Consultat 12 de novembre des de [web](#)

compartint així la idea amb Wiliam (2011). En síntesi, massa sovint s’ensenya els models teòrics i, amb ells, els termes, els símbols i les fórmules que hi són associats, amb l’única finalitat que els alumnes siguin capaços de reproduir-los en respondre els exàmens, però no de trobar explicacions a fenòmens del món en els quals es pugui intervenir (Sanmartí et.al., 2002).

MODEL TRADICIONAL	ROL DEL DOCENT	ROL DE L’INFANT	ÚS DELS EXPERIMENTS	IDEES DELS INFANTS	CONTEXT DE PARTIDA	PROCESSOS D’ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS
	Exposar les idees	Acumular les idees	Nul·la	No es tenen en compte	Sense context	Recollida d’informació

“Esta teoría alcanzó gran difusión en un momento en que muchos profesores, especialmente de ciencias, buscaban alternativas al aprendizaje memorístico y repetitivo y al fracaso generalizado en la enseñanza tradicional.” (Campanario, Moya, 1999, pp. 180)

A partir de les controvèrsies sorgides pel model anterior, n’apareix un altre el qual es coneix sota el nom de **model per descobriment**, una de les primeres alternatives que es va oferir a l’ensenyament tradicional (Campanario, Moya, 1999). L’apropament dels infants a l’experimentació manipulativa és un dels aspectes que valora, emfatitzant l’aprenentatge d’aquest a través del descobriment autònom, ja que es considera que el coneixement es construeix mitjançant l’activitat, afirma Piaget (op.cit. Perales, Cañal, 2000). Compartint la idea amb García (2000), es parteix d’activitats molt obertes, poc programades i flexibles amb la finalitat de donar l’espai necessari a l’infant a l’hora de descobrir autònomament la determinada informació. Tanmateix, Martí (2012), ens afirma la falta del component mental, ja que només s’emfatitza l’experimentació i l’observació com a única operació per l’aprenentatge, identificant així la generació del coneixement únicament a través dels sentits, amb una poca construcció interna al respecte.

Aquesta activitat planteja el descobriment de les idees científiques a través de l’observació continuada, del contacte directe amb la realitat o amb altres contextos alternatius, sense cap base teòrica. L’obtenció de les lleis o conceptes científics que realitzen els infants és a través del raonament inductiu, elaborant generalitzacions del coneixement científic fent ús solament de l’observació, potenciant contínuament diferents processos relacionats amb l’obtenció de dades.

El fet d'enfocar l'aprenentatge des d'una perspectiva vivencial, fa que l'infant adopti un rol més independent i actiu físicament (Campanario, Moya, 1999) sent aquest el principal constructor del seu coneixement, responsable del seu aprenentatge. Tanmateix aquesta activitat esdevé una activitat mental passiva, ja que se'ls impedeix de prendre partit (Benlloch, 2011). Se suposa que l'infant pot aprendre de forma espontània i natural (García, 2000). Analitzant aquesta afirmació, podem sintetitzar que el model planteja que la millor manera d'aprendre ciències és fent ciències. Tanmateix, compartint la idea amb Ortega (2007) es confonen dos procediments, fer i aprendre ciències. Encara que s'emfatitzi l'experimentació i l'observació, l'ensenyament dels conceptes científics, en general, solen ser comunicats per transmissió. Per aquest fet fa que les idees dels infants siguin determinades com un obstacle per l'aprenentatge, ja que el final s'intenta abolir-les.

“La enseñanza debería basarse en el planteamiento y resolución de situaciones abiertas en la que el alumno pueda construir los principios y leyes científicos.” (Campanario, Moya, 1999, pp. 181)

Respecte el docent, es converteix en un coordinador (Ortega, 2007) restringint les seves intervencions en proporcionar oportunitats per descobrir i experiències que ajudin a l'infant a desenvolupar les capacitats d'investigació (Perales, Cañar, 2000). Es valora únicament el mètode científic, basant-se en: l'observació, la formulació de prediccions, la realització d'experiments, l'obtenció de dades i l'elaboració de conclusions, sense relacionar i donar importància als conceptes científics. Això fa que a l'aula es recolzi solament l'experimentació, sent aquesta el requisit fonamental per obtenir un aprenentatge deixant de banda l'àmbit de les idees.

“Lo que ven los observadores, las experiencias subjetivas que tienen cuando ven un objeto o una escena, no está determinado únicamente por las imágenes formadas en sus retinas, sino que depende también de la experiencia, el conocimiento y las expectativas del observador.” (Chalmers, 1999)

Encara que ha sigut un enfocament que es va desenvolupar considerablement durant els anys seixanta i part dels setanta (Campanario, Moya, 1999), les seves característiques plantegen un repte que acaba sent difícil d'assolir pels infants. Fer de científic és necessari dur a terme diferents processos que cal treballar, i implica el desenvolupament d'habilitats complexes. Valorant únicament l'observació com a base d'aprenentatge comporta les seves mancances, tenint en compte que la interpretació d'un mateix fet realitzat per dues o més persones, de les determinades observacions, són influenciades per les teories prèvies que tenim, obtenint així diferents resultats (Chalmers, 1999).

Una de les qüestions que ens comparteix Chalmers (1999), defineix un dels principals problemes que sorgeix a partir d'aquest model. Com podem establir fets significatius del món per mitjà de l'observació si no tenim alguna guia respecte el coneixement que s'està buscant o els problemes que s'estan tractant de resoldre?². Dificilment es pot aprendre ciències només observant, és necessari tenir un rerefons, conèixer el que realment es busca, interpretar els conceptes més abstractes. Tal i com afirma Ortega (2007), és complicat que els infants puguin resoldre problemes com ho fan els científics només a través de l'observació.

MODEL PER DESCOBRIMENT	ROL DEL DOCENT	ROL DE L'INFANT	ÚS DELS EXPERIMENTS	IDEES DELS INFANTS	CONTEXT DE PARTIDA	PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS
	Proporcionar situacions per descobrir, observar	Generalitzar, descriure, provar, fer hipòtesis	Manipular/ observar	Obstaculitzen l'aprenentatge	Alternatiu	Obtenir dades

“La concepción es más elaborada, o más rica en términos de significados agregados a ella, o evoluciona sin perder su identidad”
(Greca, Moreira, 2003, pp.305)

Consolidant alguns aspectes relacionats amb el model que s'ha comentat anteriorment, apareix el **model de recepció significativa**, que valora principalment les idees prèvies dels infants, donant-li l'oportunitat d'integrar i d'apropar-se amb els diferents conceptes científics, identificant les idees quotidianes compatibles amb les idees científiques. Tenint en compte aquesta afirmació, l'infant a través de les diferents tasques que proporciona el docent ha d'anar connectant i relacionant les seves idees amb les noves, trobant així un vincle recíproc, amb la finalitat d'aconseguir un aprenentatge determinat.

² Chalmers, A. (1999). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo veintiuno de España de editores: Madrid.

En principi, les noves idees no infravaloren les idees prèvies de l'infant, sense ser reemplaçades, sinó a través d'una integració progressiva es van agregant els nous coneixements. Això significa que es considera necessari els coneixements de l'individu per tal que pugui establir una relació amb

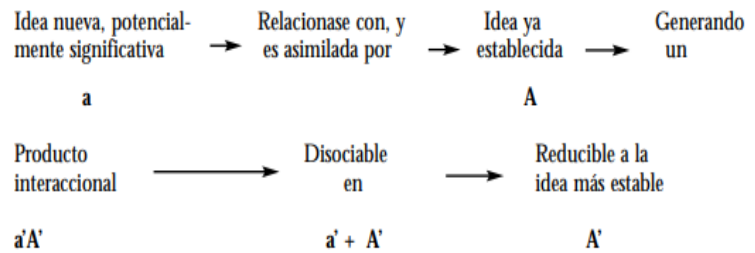


FIGURA 1. Procediment d'assimilació d'una idea descrita per Ausubel i Novak. Extret de "Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo", de Greca, Ileana i Moreira, M, 2003, *Ciência & Educação*, (9)2, p. 305. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/10.pdf>

el que sap i amb allò que ha d'aprendre (Ausubel, 1983). Segons Ausubel i Novak (Greca, Moreira, 2003), descriuen un seguit de processos que defineixen la relació dels nous coneixements amb els previs, determinant una relació bilateral durant un temps, fins a obtenir un resultat o definició del concepte que es treballa, tal i com es pot veure en la Figura 1.

Aquesta idea que impulsa adjudica al docent a assumir un rol determinat, realitzant tasques de guia, activitats molt dirigides i detallades (García, 2000), que garanteixen la recollida d'informació, l'obtenció de dades i l'establiment de fets. Per aquest fet, tal i com exposa Ortega (2007), ha d'utilitzar com a eina metodològica l'explicació i l'aplicació de tasques prèvies per permetre a l'infant a utilitzar-los com a connectors entre els seus coneixements i la nova informació, determinant així l'experiment com un recurs que planteja la unió del coneixement de l'infant amb les idees científiques.

Tanmateix, des d'una mirada més crítica, persegueix l'aprenentatge memorístic intentant suprimir els conceptes previs dels infants amb la nova informació i es valora l'obtenció d'una nota en concret, independentment dels coneixements assolits pels infants. Per tant, encara que des d'un principi es parteix d'un aflorament de les idees prèvies dels infants, aquestes acaben sent modificades per les idees científiques.

MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	ROL DEL DOCENT	ROL DE L'INFANT	ÚS DELS EXPERIMENTS	IDEES DELS INFANTS	CONTEXT DE PARTIDA	PROCESSOS D'ACTIVATAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS
	Presentar activitats dirigides i guiar/conduir	Relacionar idees	Connector	Compatibles amb la ciència	Experiències dels infants	Recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets

Partint de les idees prèvies dels infants es pot identificar un altre model amb característiques semblants, el **model canvi conceptual** el qual inicialment determina els coneixements que tenen els alumnes, necessaris per avançar en l'aprenentatge. Insisteix en la necessitat d'oferir oportunitats perquè els alumnes puguin explicitar les seves idees prèvies, tal i com ens comenten els autors Campanario i Moya (1999). Juntament amb aquest aspecte s'introdueix un nou procés, que el difereix de l'anterior. Un procés que presenta el canvi de les idees mitjançant el conflicte cognitiu (Greca, Moreira, 2003; Bello, 2004; Ortega, 2007).

L'estratègia del conflicte cognitiu implica que el docent mitjançant processos relacionats amb la recollida d'informació, l'obtenció de dades i l'establiment de fets, aconseguixi que l'infant s'adoni que les seves idees són errònies per ser canviades amb les idees científiques. Aquesta incoherència conduirà a l'infant que produeixi el canvi conceptual. Greca i Moreira (2003) afegeixen quatre ítems que defineixen el que impulsa el determinat model:

- Ha d'existir una insatisfacció de les concepcions que posseeix l'infant.
- Els nous conceptes han de ser intel·ligibles pels infants, que siguin capaços d'interioritzar-los sense dificultats.
- Les noves idees han de resoldre un ampli rang de problemes.
- Els aspectes presentats s'han de poder extrapolar a altres àrees.

Aquest conflicte es basa en mostrar als infants la incompatibilitat dels seus coneixements amb els científics, fet que aquests es veuen condicionats a canviar les seves idees per d'altres, identificant així les seves idees incompatibles amb la ciència. Impulsa una inconformitat conceptual contínua del que sap i de la nova informació, comenta Ortega (2007). Tenint en compte aquests aspectes l'infant se'l descriu com una persona que assimila els diferents continguts i que els integra de manera progressiva. Tanmateix, aconseguir abolir les idees dels infants i modificar-les per d'altres, comporta les seves dificultats. L'experiència de molts docents afirma aquesta complexitat, obtenint així uns resultats deficients que no condueixen al canvi conceptual (Bello, 2004).

Els continguts són impulsats pel docent, partint així de contextos que determinin conflictes cognitius, és a dir, una situació que determini un conflicte entre els coneixements previs dels infants i una determinada experiència. Parteix d'unes característiques similars sent aquest el guia i el que posseeix de la informació científica. El canvi conceptual es determina mitjançant l'ús de l'explicació, adoptant alguns dels aspectes del model de transmissió. Els experiments adopten una finalitat de demostració, identificant així el concepte científic determinat. Per

aquest motiu, s'interpreta les idees del docent com les úniques vertaderes, tenint com a objectiu modificar les idees dels infants amb les seves.

Basant-nos als aspectes que impulsa, pot afectar a la concepció que poden tenir als infants sobre la ciència, generant, en ells, un sentiment de rebuig cap a aquesta (Ortega, 2007) i perjudicar-los a l'hora d'aprendre. Una idea que és compartida per altres autors com ara Greca i Moreira (2003), els quals també afegeixen l'ús inadequat dels conceptes que defineixen les idees dels infants. Aquestes acaben tenint un paper d'inutilitat sent definides contínuament errònies i incoherents amb la ciència.

MODEL CANVI CONCEPTUAL	ROL DEL DOCENT	ROL DE L'INFANT	ÚS DELS EXPERIMENTS	IDEES DELS INFANTS	CONTEXT DE PARTIDA	PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS
	Canviar les idees dels infants per les seves	Assimilació del coneixement	Mostrar	Incompatibles amb la ciència	Conflicte cognitiu	Recollida d'informació, obtenir dades i establir fets

“Intenta facilitar el acercamiento del estudiante a situaciones un poco semejantes a la de los científicos.” (Ortega, 2007, pp. 52)

Tenint una postura més constructivista en la construcció del coneixement, es pot definir un altre enfocament el qual parteix d'una investigació científica, el **model d'investigació**. Desenvolupa totes aquelles habilitats relacionades amb l'obtenció de dades o fets i les idees, emfatitzant amb totes aquelles capacitats generals de la persona, passant per la creativitat, treball cooperatiu, el sentit crític, entre d'altres (Cañal, 1999). Recórrer a l'aplicació de problemes propers als infants, problemes reals, amb la finalitat de donar sentit amb el que s'està treballant, exposen Ortega (2007), Cañal (1999) i García (1995).

Aquest enfocament basat en la resolució de problemes fa que els infants puguin adoptar un rol més actiu davant de les situacions. Els fa ser responsables de construir des de processos d'investigació la resolució de les inquietuds que se'ls presenta, donant lloc a processos més significatius i rigorosos (Ortega, 2007). Processos que determinen un equilibri entre l'establiment de fets i idees.

Parteix també d'alguns aspectes que impulsa l'aprenentatge per descobriment, identificant trets característics del model de Piaget, un dels més destacables l'activitat de l'infant. Sintetitzant la idea, tal i com ens exposa Martí (2012), és necessari que l'infant actuï sobre els objectes i els

manipuli, que tingui l'oportunitat d'explorar la realitat, que es faci prediccions i compari les diferents dades recollides.

El docent en aquest cas és el principal presentador de problemes i adopta un rol d'investigador en l'aula, identificant així determinades situacions amb un sentit, un significat i propers als infants, per tal d'aconseguir que els alumnes puguin tenir l'oportunitat d'aportar els seus coneixements sobre el determinat contingut. Recull les idees prèvies dels infants com coneixements intuïtius, que permeten produir un aprenentatge i resoldre els problemes que se'ls presenta més autènticament. El recurs principal que s'usa per complementar l'aprenentatge és l'experiment que s'identifica com a necessari per construir i entendre diferents conceptes científics, sent aquest promotor de l'aprenentatge.

Aquests problemes els han d'ajudar a desenvolupar les habilitats de reflexió i crear incertesa als infants. Per tal d'interpretar i solucionar els diferents problemes que tenen a mesura que avancen en el seu procés d'aprenentatge. El fet de recercar la resposta fa que no es parteixi d'una ciència absolutament vertadera i adonar-se que la construcció del coneixement es fa des d'un procés social, tal i com comenta Ortega (2007).

MODEL INVESTIGACIÓ	ROL DEL DOCENT	ROL DE L'INFANT	ÚS DELS EXPERIMENTS	IDEES DELS INFANTS	CONTEXT DE PARTIDA	PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS
	Presentació dels problemes i investigador en l'aula	Construir el seu coneixement	Construir i entendre, forma part del procés	Coneixements intuïtius	Realitat propera	Equilibri entre fets i idees

2.2. IDENTITAT DOCENT

"Moreover, the construct of identity permits us to think about the interconnectedness of the individual and the world, and hence it addresses the role of the context and acknowledges the sociocultural nature of learning and development." (Gee, 2000; op.cit. Avraamidou, 2016, pp.2)

En els diferents models s'identifica el docent com un dels principals agents que influeix en la construcció del coneixement dels infants, el que decideix i determina el recorregut que cal seguir dins d'una aula a l'hora d'ensenyar un determinat contingut. Aquest estableix uns determinats criteris que va construint a mesura que va avançant en la seva experiència personal i professional, que arriba al món de l'educació amb les seves teories personals sobre

l'ensenyament i l'aprenentatge (Amat, Sellas, en premsa) i que intenta que els infants aconseguixin entendre el món que els envolta.

Per tant, tal i com afirma Couso (2014), el docent ha de formar part del procés que realitzen els infants a l'hora de comprendre un contingut, ha de reconèixer aquelles estratègies necessàries perquè els infants tinguin l'oportunitat d'assolir els diferents reptes i dur a terme practiques per provocar el pensament. La seva tasca es construeix a mesura que va avançant adquirint paral·lelament la identitat professional, especialment pel que fa a la seva faceta com a tutor (Giner, Perez, 2013).

Sense abandonar la construcció de la identitat docent, hi ha diferents factors o aspectes que influencien en les seves accions, ja que aquest es troba particip d'una realitat, que fa que li determinin algunes decisions.

2.2.1. DOCENT I CIÈNCIA

Les decisions que prenen els docents a l'hora de realitzar les determinades activitats varien segons diferents aspectes, com ara: els espais, el temps, per la formació, entre d'altres, que contribueixen en la realitat educativa, que fan que a l'hora d'ensenyar es determini un enfocament o un altre.

Ensenyar ciències també és una àrea que es troba sotmesa a les diferents dificultats que presenta la realitat escolar. Influenciada tant per aspectes contextuals com pels esquemes mentals que limiten les accions dels docents. Això fa que, moltes vegades es tendeixi a mostrar una acció determinada que modifica la manera d'ensenyar continguts científics i que influeixen directament en les concepcions que tenen els infants (Couso, 2004).

Generalment els docents tendeixen a descriure la ciència com un procés d'ensenyament tancat, aspecte característic del model per descobriment, identificant així la construcció del coneixement a partir d'un únic mètode, basant-se en l'elaboració de conclusions mitjançant l'observació i l'experimentació. Un altre concepte que s'incideix majoritàriament en aquesta àrea és en la identificació de les idees prèvies dels infants, com a punt d'inici a l'hora d'ensenyar.

“Se considera que los profesores de ciencias tienen concepciones sobre la ciencia y sobre la forma de aprenderla y enseñarla, fruto de sus años de escolaridad, que están profundamente arraigadas.”
(Mellado, 1996, pp. 2)

Aquesta concepció que recolzen els docents normalment és degut per la influència de l'educació rebuda. Parteixen moltes vegades del recorregut que han realitzat, del que tenen en ment i

sobretot de les influències que han viscut durant la seva escolarització. L'espontaneïtat els genera a vegades canvis inesperats que han de resoldre de manera ràpida, fet que solen ser sortides ràpides i dèbils que deterioren el significat de la ciència.

“Si el espacio es un motivo constante de queja y reflexión, algo similar sucede con la variable tiempo. El colectivo de enseñantes se queja insistentemente de la falta de tiempo y achaca a este déficit la mayoría de las dificultades en el desarrollo de su profesión.”
(Domènech, Viñas, 1997, pp. 9)

Per altra banda també es pot identificar l'espai i el temps com un dels aspectes més problemàtics a l'hora d'ensenyar ciències i en general, considerant aquests, com a obstacles que dificulten el desenvolupament normal de la labor educativa i la millora del funcionament de l'escola (Domènech, Viñas, 1997).

Conjuntament amb tots aquests aspectes també apareix la part formativa tant a nivell de continguts com de didàctica. Cal destacar, tal i com afirma Shulman (1986, op.cit. Jimenez et al., 2014), que els docents a banda d'adquirir un coneixement científic de la matèria, també desenvolupen un coneixement específic sobre la forma d'ensenyar la seva matèria al qual va denominar coneixement didàctic del contingut (CDC). Aquest procés es veu influenciat per diferents aspectes un dels quals són les emocions del professorat. Les emocions negatives com ara: l'ansietat, la inseguretat, la irritació o la decepció són presents en el moment de dur a terme l'ensenyament, sent així molt resistents al canvi en un futur (Frenzel et al., 2011, op.cit. Mellado, 2014), fet que fa que deixin de banda el CDC i s'aferrin solament a l'acumulació d'informació de la matèria.

Finalment, un altre dels aspectes que formen part de les dificultats que hi ha a l'hora d'ensenyar ciències, és la quantitat d'alumnes que configuren a l'aula en relació als docents que es troben presents amb aquests. Cal tenir en compte que els grups són molt heterogenis que necessiten una educació personalitzada difícil de realitzar pel nombre d'alumnes que sol haver-hi en una aula i el poc personal que hi ha de recolzament (Esteve, 2012). Seguint amb la idea de la mateixa autora, considera necessari disminuir la quantitat d'alumnes i que hi hagi més flexibilitat a l'hora de formar els grups. Juntament amb aquest canvi, també identifica la necessitat d'augmentar el recolzament de professors a dins d'una mateixa aula.

3. MARC METODOLÒGIC

Aquest apartat recull la descripció detallada i l'argumentació de les decisions preses a l'hora de desenvolupar el determinat estudi, estructurat així en quatre subapartats. Primerament, s'especifica la perspectiva metodològica, passant pel paradigma en que es situa la investigació, la metodologia emprada, el mètode i les eines escollides per dur a terme la recollida de dades. Seguidament, s'explica de manera precisa tots aquelles aspectes que han intervingut en l'obtenció de dades, especificant així la descripció de cada eina en relació les preguntes de recerca, aprofundint en els diferents ítems escollits. També es fa esment de la selecció dels participants acompanyant aquest punt amb una breu descripció. El tercer apartat correspon a la descripció del procés d'anàlisi que s'ha dut a terme i per finalitzar, es comenten algunes de les limitacions que s'han produït a l'hora de realitzar la determinada recerca.

3.1. APROXIMACIÓ METODOLÒGICA

“Observar les accions de les persones no es redueix, doncs, a prendre nota dels moviments físics visibles de l'actor, sinó que és necessària la interpretació, per part de l'observador, del sentit que configura la seva conducta. Les accions, a diferència del comportament dels objectes, incorporen les interpretacions de l'actor, i han de ser descobertes per la ciència interpretativa.” (Solà, 2009, pp. 238)

La recerca s'emmarca en un paradigma interpretatiu basada en la comprensió del pensament i de les accions de dos docents de primària i les dificultats que els limiten a l'hora d'ensenyar ciències. De comprendre i d'interpretar com els participants també figuren en els fenòmens socials, de revelar el significat de les formes particulars de la vida social (Solà, 2009). Una anàlisi que parteix d'una recerca etnogràfica, que tal i com comenta Woods (1986) és una metodologia que es preocupa de les característiques que defineixen una persona, del seu comportament i de la interacció dels dos aspectes. De descobrir les seves creences, valors, perspectives, motivacions i com aquests factors es desenvolupen i canvien a mesura que passa el temps o d'una situació a una altra.

La finalitat de la modalitat de l'estudi és encarada a una investigació aplicada, orientada a la resolució d'un problema inicial. Aquest problema es resoldrà de manera descriptiva i interpretativa, amb la finalitat de comprendre les concepcions i les accions dels docents, extrapolant així les determinades idees que sorgeixen per ser analitzades i contrastades a partir de la recerca bibliogràfica realitzada.

Tenint en compte els processos que s'utilitzaran per resoldre el problema, el caràcter de la recerca serà qualitatiu fent així un estudi empíric. El mètode emprat parteix d'una investigació de camp, pertinent i necessària per les característiques de l'estudi, tenint en compte que es centra en una comprensió natural de dos docents, sense fer cap modificació als participants.

Amb els dos docents es pretén realitzar una investigació idiogràfica, analitzant així les seves particularitats individuals, sense establir una llei general dels resultats que s'obtidran. Aquests resultats s'extrauran a través de les dues eines de recollida seleccionades, corresponent a una entrevista i una observació.

3.2. OBTENCIÓ I RECOLLIDA DE DADES

Es van utilitzar dues eines de recollida de dades, corresponents a una entrevista i una observació amb dues finalitats diferents. Es va escollir l'entrevista per identificar de manera explícita el pensament dels docents sobre diferents aspectes relacionats amb l'ensenyament de la ciència, resolent així la primera part de la recerca, obtenint una idea de la concepció que tenen al respecte. Per altra banda, es va dur a terme una observació d'una hora, amb la finalitat d'obtenir externament dades relacionades amb les seves accions dins de l'aula, per tal de contrastar el seu pensament amb la realitat.

Tenint en compte que la principal finalitat de la recerca és analitzar i interpretar el pensament i el comportament dels docents, s'ha intentat dissenyar les preguntes de l'entrevista i els ítems de l'observació, de tal manera que es puguin relacionar amb els objectius de l'estudi. Per tant, l'enfocament de les dues eines aprofundeixen en:

- Explorar les idees que tenen en relació l'ensenyament de les ciències.
- Identificar la seva intervenció dins de les aules.
- Comprendre amb quin model didàctic s'ubiquen, tenint en compte: el rol del docent, de l'alumne, dels experiments, el context de partida i les idees dels infants.
- Descobrir la relació entre el pensament que recolzen i les seves accions.
- Interpretar alguns dels aspectes que limiten la seva tasca docent.

A partir d'aquests criteris més específics es van concretar tant les preguntes de l'entrevista com els ítems de l'observació, per tal d'identificar una correspondència directe amb els objectius de la recerca.

3.2.1. ENTREVISTA

La finalitat d'aquesta eina és tenir l'oportunitat d'explorar profundament els pensaments dels docents en relació l'ensenyament de les ciències. Tenint en compte, que el propòsit de l'estudi no gira entorn de l'obtenció de dades quantitatives sinó qualitatives, s'ha trobat convenient escollir aquesta eina per generar un ambient en el qual es pugui establir una conversa que permeti obtenir el màxim de dades reals possible, proporcionant als entrevistats la comoditat necessària perquè es puguin expressar lliurement.

"The researcher has a list of questions or fairly specific topics to be covered, often referred to as an interview guide, but the interviewee has a great deal of leeway in how to reply." (Bryman, 2012, pp. 321)

Amb aquesta idea planteja determinar una entrevista semiestructurada, destacant la possibilitat d'alternar les preguntes establertes en el guió i d'altres que sorgeixin a mesura que es dur a terme l'entrevista. Per tant, s'identifica un enfocament flexible, permetent tant a l'entrevistador com a l'entrevistat establir un diàleg d'argumentació i reflexió sobre les respostes corresponents.

El guió establert identifica un seguit de qüestions orientades a la resolució de situacions d'aula fictícies que impliquen l'ensenyament de les ciències, amb la finalitat d'obtenir així respostes més concretes i precises, lliures de conceptes generals que debiliten una comprensió clara de la idea que persegueix. Cada pregunta parteix d'un objectiu determinat, les quals es descriuen a continuació:

1. Com has arribat fins a aquesta escola? Quina ha sigut la teva trajectòria en les ciències?

S'inicia l'entrevista amb aquesta qüestió per introduir de manera general la finalitat de la recerca i per preparar el terreny obtenint així un ambient més relaxant. A més, ja s'introdueix l'àrea de ciència per determinar des d'un principi les estratègies que estableixen a l'hora d'ensenyar-les.

2. Com definiries la paraula "ciència"?

La descripció del mot, és per aprofundir més en el concepte i establir una relació del significat que li atorguen amb l'ensenyament que impulsen. D'aquesta manera s'identifica quin és l'aspecte que valoren més a l'hora de fer ciències.

3. Quin utilitat creus que tenen els experiments a l'hora d'ensenyar ciències?

La identificació de la utilitat que li atorguen a l'experiment dona informació sobre la finalitat que li atribueixen a les ciències. Fa que descrivint des d'un punt de vista més concret el sentit de les ciències i la manera en que s'ensenya i de valorar les dificultats que tenen.

4. Suposem que has dut a terme una seqüència didàctica a cicle mitjà sobre com un determinat aspecte afecta al comportament dels grills

- **Com ho plantejaries? (tenint en compte el teu rol i el dels infants)**
- **Quina organització d'aula faries?**

Es descriu una situació en concret per contextualitzar i situar l'entrevistat de tal manera que aquest pugui expressar i justificar sobre els determinats arguments que presenti. A més, es pot aprofundir en la gestió que escolliria a l'hora d'ensenyar el contingut identificant així característiques predominants d'algun model.

5. Un docent li toca treballar el concepte de llum i destaca principalment el seu viatge i la descomposició de la llum blanca. La seva seqüència l'ha dividit en diferents sessions amb l'objectiu d'introduir cada cop un nou concepte. La primera sessió es va basar en un debat en relació als coneixements previs dels infants amb l'objectiu de fer aflorar totes les idees que coneixen sobre el tema. En la segona sessió destaca la característica del viatge en línia recta de la llum sent ell la persona que ho explica als infants. Seguidament, per facilitar als infants a entendre el concepte els planteja una activitat com la següent entregant així una caixa per un grup de quatre estudiants:

- **Canviaries algun aspecte? Quin?**
- **Quin paper creus que té l'experiment en aquesta sessió?**
- **La interacció dels infants és l'adequada? En quin sentit?**

L'enunciat parteix de característiques que s'identifiquen al model canvi conceptual. Amb aquesta perspectiva fa que els docents puguin partir d'una metodologia específica de tal manera que puguin assumir un caràcter més analític i aprofundir en la concepció que tenen a l'hora d'ensenyar ciències. Dona pas a la resolució de les dues preguntes de recerca, tenint en compte la descripció d'algunes de les característiques que recolzen i les dificultats que presenten.

6. En una aula de primer, els toca treballar els animals que els envolten i ho comencen des de l'escola aprofitant el gran pati que tenen.

- **La docent, sense donar cap ítem al respecte, deixa als infants durant una estona que investiguin al pati per tal d'aportar totes les idees a l'aula.**

- **Prèviament a l'aula s'ha arribat a un consens per valorar quins ítems han d'observar. Surten de l'aula amb una graella i la docent deixa que investiguin durant una estona.**

Partint d'un tema en concret els docents han de seleccionar una de les dues situacions amb una modificació determinada, per tal de reconèixer la seves preferències a l'hora d'ensenyar ciències, tenint en compte, el rol que assumeix el docent, l'infant, el context, les idees dels infants i l'experimentació i les limitacions que tenen en relació aquests aspectes. Amb aquests ítems es vol valorar aspectes d'algun dels models esmentats al marc teòric.

7. Tens 26 alumnes a l'aula i estàs treballant un contingut determinat de ciències. Tens pensat fer servir un experiment:

- Com el faries servir?**
- Quina interacció tindrien els infants amb aquest?**

És una qüestió encarada específicament a l'ús dels experiments i la seva importància. Agafant aquest aspecte com a fil conductor, es vol reconèixer les idees que impulsen els docents i el rol que assumeix dins de l'aula, de tal manera que a partir d'aquí, es podran desengranar diferents conceptes dirigits al model d'ensenyament que impulsen.

8. Per acabar, què creus que és el més important en una aula de ciències?

Per finalitzar, i de manera més general, aquesta pregunta té per finalitat reconèixer quin són els aspectes que valoren més els docents a l'hora de fer ciències per tal d'acabar fent una síntesi global del seu pensament.

3.2.2. OBSERVACIÓ

"Is a method for systematically observing the behaviour of individuals in terms of a Schedule of categories. It is a technique in which the researcher employs explicitly formulated rules for the observation or recording of behaviour."

(Bryman, 2012, pp. 165)

L'observació és la segona eina de recollida de dades escollida amb la finalitat d'aconseguir una visió externa de l'acció del professorat dins de les aules i contrastar-ho amb les idees descrites en les entrevistes realitzades. Es segueix una observació semiestructurada, sense influència participativa. L'objectiu és descriure el màxim de detalls possible les accions dels participants, per tal de desenvolupar una narració descriptiva de la interacció que estableixen entre el contingut científic i el seu ensenyament. Juntament amb aquesta descripció es tenen en compte també aspectes com: el rol del docent, el rol de l'infant, el context de partida, entre d'altres, ítems que són analitzats en la recerca.

3.3. CONTEXT D'ESTUDI

L'estudi s'emmarca en una escola d'un municipi osonenc, realitzant les determinades entrevistes i observacions a dos docents que desenvolupen la tutoria de les dues aules de sisè. L'escola es troba situada en un ambient proper al terreny agrícola, oferint així una escolarització pública de dues línies per cada aula, passant per l'educació infantil i primària. Es duu a terme en aquest col·legi ja que coincideix amb el centre on he realitzat les pràctiques III, fet que em proporcionava més facilitats a l'hora de realitzar la recollida de dades.

Parteix d'una metodologia d'ensenyament que segueix el llibre de text o dossiers on s'hi agrupen un seguit d'activitats elaborats pels docents. En el cas de les ciències, autoanomenades ciències per projectes, s'usen els dossiers. Contenen una sèrie d'activitats que en molts casos no proporcionen una experimentació suficient i precisa per la construcció del coneixement. Tanmateix, cada docent estableix els seus propis criteris ensenyant els diferents continguts des de la seva perspectiva.

Una de les preocupacions que esmenten és la falta d'experimentació i de formació, tenint en compte que els limiten a l'hora d'ensenyar ciències. Moltes vegades, recorren a la recerca d'informació pel desconeixement que es té sobre la determinada àrea.

3.3.1. SELECCIÓ DELS PARTICIPANTS

Tenint en compte que no es coneixia el professorat del centre, es va oferir la proposta als docents participants a la comissió dels projectes que organitza l'escola. A partir d'aquí es va valorar el número de participants amb la finalitat d'aconseguir un mínim de quatre docents. Degut a les circumstàncies del moment, es va tenir l'oportunitat de realitzar la recerca solament amb dos docents, per la poca participació per part del docent i pel tancament de les escoles.

Les dades van ser recollides durant el mes de març, durant la meua estada de pràctiques III. Prèviament es va concretar els determinats dies per tal de realitzar les entrevistes i les observacions. En els dos casos es van realitzar per separat amb la finalitat d'obtenir un resultat amb una influència mínima. Cada participant parteix d'unes característiques ben diferenciades, les quals s'esmenten a continuació. Per tal de mantenir l'anonimat es dirigeix a cada docent amb un pseudònim corresponent a la lletra inicial del seu cognom.

3.3.1.1. PRESENTACIÓ DELS PARTICIPANTS

MESTRA P

La mestra P és la paral·lel del mestre R, sent així la tutora de l'altre sisè. En aquest centre té un gran recorregut exercint la seva docència des de l'any 2008. És la coordinadora de la comissió dels projectes i la seva especialitat inicial és d'educació inicial. Durant aquests últims anys ha realitzat formacions relacionades en l'àmbit científic, i actualment participa en un projecte que proporcionar als docents a visitar determinades escoles de metodologies diferents.

MESTRE U

El mestre U és el tutor de sisè responsable de la realització de diferents àrees. Des de la finalització del grau, ha tingut contacte amb diferents escoles de característiques ben diverses, passant així per alguna escola rural. Des de llavors ja fa quatre anys que treballa en aquest centre executant el rol de tutor.

3.4. PROCÉS D'ANÀLISI

Partint de l'anàlisi descrit per Amat (2009) en el seu TFM, s'ha pogut desenvolupar el present procés, seguint així les indicacions que explica. Primerament, es va realitzar un anàlisi partint del marc teòric, obtenint així un resultat deductiu. En el moment d'examinar les dades a través d'aquest enfocament, es va veure oportú establir un altre tipus d'anàlisi, obtenint així un resultat inductiu.

Amb les dades obtingudes es va poder determinar aspectes de la dimensió principal de la recerca, corresponent a la identificació de la concepció que tenen els docents a l'hora d'ensenyar ciències. Per una banda, es va realitzar un anàlisi del model didàctic del qual parteixen, tenint en compte: el rol del docent, de l'infant, el context de partida, les idees dels infants, el paper de l'experiment i els processos d'activitat científica predominants amb la finalitat d'indagar en la visió que tenen els docents en relació a l'ensenyament de les ciències. Per altra banda, tenint en compte el procés d'anàlisi inductiu, es va voler reconèixer les principals dificultats que els docents tenen a l'hora d'ensenyar ciències. Amb aquests dos blocs emmarquen les **dues preguntes de recerca 1 i 2**.

L'anàlisi es va realitzar per separat, identificant cada individu amb les seves característiques personals, sense interferències al respecte. Es va iniciar el procés d'anàlisi pel deductiu, classificant i dividint els diferents fragments temàtics de les respostes rebudes i de les descripcions realitzades buscant així la seva correspondència amb la respectiva codificació. A

partir d'aquí, ordenades les dues entrevistes i observacions, es va considerar necessari la creació d'altres codis identificant així les limitacions que tenen els docents a l'hora d'ensenyar ciències.

3.4.1. TRANSCRIPCIÓ DE LES DADES

Per iniciar l'anàlisi, primerament es va haver de transcriure les gravacions dutes a terme en les entrevistes i organitzar totes les idees captades durant l'observació en l'aula, obtenint així una narració descriptiva com es pot veure en la figura 3. Tenint en compte l'interès del contingut del discurs, les transcripcions es van realitzar de manera austera, on només hi consten les inicials del cognom dels docents, figura 4, mantenint així el vocabulari que es va utilitzar i les idees que van anant sorgint espontàniament.

Chadia: *Com definiries la paraula "ciència"? Què és per tu la ciència?*

U: *Què és per mi la ciència? A veure, és una mica potser la ciència de la veritat, de la ciència del perquè de les coses, de la no especulació, tot i que pots especular amb la ciència, però sempre busques una veritat, darrere, i entendre, el perquè de les coses, en fets, és una mica això.*

FIGURA 4. *Fragment de l'entrevista del mestre R*
FONT. *Elaboració pròpia*

Rodejant la taula i amb les instruccions a la mà, comencen a donar alguna solució. Estirar ràpidament el paper és una de les primeres respostes. El docent els demana el perquè d'aquesta solució fent referència a la superfície de de la boca de l'ampolla. L'infant rectifica i aboleix la proposta esmentada, ja que ell mateix comenta que no funcionaria ja que la base és molt petita.

FIGURA 3. *Fragment observació del mestre R*
FONT. *Elaboració pròpia*

3.4.2. TAULES D'ANÀLISI

Tenint les entrevistes i les observacions ja transcrites es va procedir a realitzar el primer anàlisi relacionat amb els models didàctics i els diferents aspectes que intervenen. En els dos casos es va iniciar un procés de fragmentació, dividint les respostes i la descripció en unitats de significat, i buscant la respectiva correlació amb el codi generat anteriorment a partir del marc teòric, figura 5. Durant l'anàlisi es van identificar altres temàtiques que no estaven establertes, fet que va generar una creació d'uns altres codis, procedint a realitzar un altre anàlisi, corresponent a les limitacions que tenen els docents a l'hora d'ensenyar ciències.

Unitat de significat	Model tradicional	Model per descobriment	Model recepció significativa	Model canvi conceptual	Model d'investigació
U: Doncs, ser partícip del procés, i llavors com un major enteniment d'allò que estàs intentant comprendre,					Experiment: recurs per entendre i construir

FIGURA 5. Taula d'anàlisi amb un fragment d'exemple
FONT. Elaboració pròpia

3.4.3. CREACIÓ DE CODIS

Des del marc teòric s'ha generat una sèrie de codis relacionats amb els models didàctics, figura 6, explicats en aquest. Cada model didàctic s'ha desglossat en sis aspectes diferents que corresponen a: el rol del docent, de l'infant, l'ús de l'experiment, les idees dels infants, el context de partida i els processos predominants. Amb aquesta taula ja definida m'ha permès classificar i organitzar les dades obtingudes en les entrevistes i en les observacions, delimitant així cada unitat de significat amb el codi determinat.

Tanmateix, a mesura que es duia a terme l'anàlisi es va veure necessari concretar de manera més detallada i específica alguns dels codis, canviant així alguna nomenclatura, amb la finalitat de trobar una cohesió més identificada entre les unitats de significat i els codis. Aquesta codificació em permetia desengranar les diferents idees per tal d'obtenir així un resultat més concret i relacionat amb la bibliografia usada.

Independentment de la primera taula d'anàlisi relacionada amb els models didàctics³, se'n va crear una altra sorgida de les respostes donades pels docents. Una taula que identifica diferents aspectes que determinen algunes de les dificultats o limitacions que tenen els docents a l'hora d'ensenyar ciències, figura 7. A partir de la identificació de les unitats de significat relacionades amb aquest àmbit, es va estipular un seguit de codis relacionats amb els aspectes contextuals, passant per un seguit de factors que s'han considerat limitadors a l'hora de fer ciències.

A continuació es descriuen les dues taules d'anàlisi utilitzades durant l'estudi:

TAULA D'ANÀLISI DIFICULTATS O IMPEDIMENTS QUE VARIEN L'ACTIVITAT CIENTÍFICA

³ Per a més informació sobre la definició dels codis, vegeu l'apartat d'annexos, **Definició de codis**, p 106

	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL INVESTIGACIÓ
ROL DEL DOCENT	Exposar les idees i coneixedor de la informació	Proporcionar situacions per descobrir	Presentar activitats dirigides i guiar/conduir	Canviar les idees dels infants per les seves	Presentació dels problemes i investigador en l'aula
ROL DE L'INFANT	Acumular les idees	Generalitzar, descriure, provar, fer hipòtesis	Relacionar idees	Assimilació del coneixement	Construir el seu coneixement
ÚS DELS EXPERIMENTS	Nul·la	Manipular, observar	Connector	Demostrar	Construir i entendre, forma part del procés
IDEES DELS INFANTS	No es tenen en compte	Obstaculitzen l'aprenentatge	Compatibles amb la ciència	Incompatibles amb la ciència	Coneixements intuïtius
CONTEXT DE PARTIDA	Sense context	Alternatiu	Experiències dels infants (el que han viscut)	Conflicte cognitiu	Realitat propera (el que els envolta)
PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS	Recollida d'informació	Obtenció de dades	Recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets.	Recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets.	Equilibri entre els fets i les idees.

FIGURA 6. Taula d'anàlisi models
FONT. Elaboració pròpia

ASPECTES CONTEXTUALS	
Nº d'alumnes	Quantitat d'infants que duen a terme l'activitat determinada.
Nº de docents	Nombre de docents que es troben a l'aula.
Material experimental	Recursos que es disposa per realitzar pràctiques experimentals.
Espai	Infraestructures que acullen la realització d'activitats científiques.
Temps	Durada de les sessions.
Formació	Coneixement de la matèria: <i>contingut científic que posseeix</i> Coneixement didàctic del contingut: <i>mètodes d'ensenyament que determinen el procés d'aprenentatge dels infants i de transformació del contingut.</i>
Emocional	Intervenen tots aquells aspectes tant emocionals com intencionals del docent.

FIGURA 7. Taula d'anàlisi dificultats
FONT. Elaboració pròpia

3.5. LIMITACIONS

Cal tenir en compte que el present estudi no pretén obtenir una generalització dels resultats sinó comprendre i aprofundir en la concepció i les accions dels dos determinats docents. També, cal considerar que s'ha dut a terme solament una observació, fet que no determinen la identificació global de les accions que realitza el docent, analitzant solament una observació. Per tant, modificant el nombre d'observacions possiblement els resultats no haurien sigut els mateixos.

4. RESULTATS

Analitzades les respectives dades presents en aquest estudi s'han anat obtenint una sèrie d'informacions determinades de cada docent, que equivalen als resultats de les preguntes de recerca plantejades a l'inici. Cada docent s'identifica com un individu singular i particular amb uns pensaments i accions específiques, presentant cada participant com un cas en concret i separat de l'altre docent. Tenint en compte aquesta distribució, s'entén que els resultats són aplicables solament a la mostra seleccionada i intransferible a nivell global.

Els corresponents resultats s'organitzen seguint una estructura lineal responnent a les dues preguntes de recerca. Aquesta estructura inclou els diferents àmbits analitzats, emfatitzant detalladament les idees que persegueix i les accions de cada docent en relació als diferents aspectes treballats.

Primerament, es comença a donar resposta al primer objectiu de la recerca que configura la **pregunta 1: *Com conceben i posen en pràctica els dos docents l'ensenyament de les ciències?***. Es descriu les concepcions i les accions que tenen els dos docents en relació: al rol del docent, al rol de l'infant, l'ús dels experiments, al context de partida, les idees dels infants i als processos d'activitat científica predominants, a l'hora d'ensenyar ciències. Un cop donades les respostes de les entrevistes i de les observacions de cada codi es fa una discussió en el mateix apartat en relació a la vinculació dels seus pensaments amb les determinades observacions. Aquí es durà a terme una interacció entre el que pensen i el que realitzen buscant així la determinada correlació. Finalment, es respon la **pregunta 2** de la recerca que equival a: ***Quines són les dificultats que perceben els docents en el moment d'ensenyar ciències?***. En aquest apartat, s'estudia els diferents aspectes que configuren el sistema educatiu i que limiten o impedeixen dur a terme l'ensenyament de les ciències adequadament. Seguint amb la mateixa estructura, un cop donades les respostes es sintetitzen les diferents idees sorgides desenvolupant així una interpretació dels diferents contextos estudiats.

4.1. RESULTATS I DISCUSSIÓ ENTREVISTA I OBSERVACIÓ DEL MESTRE U: MODELS DIDÀCTICS

4.1.1. ROL DEL DOCENT

El mestre U en relació a aquest apartat gira entorn a unes característiques molt properes al model per descobriment, recepció significativa, i d'investigació i a l'hora apartades del rol del docent que es presenta en el model tradicional. Considera que el docent que adopta un rol

dominant a l'aula, obté uns resultats escassos en l'aprenentatge dels infants i defineix l'exposició de les idees realitzades pels docents com un procés inefectiu, molt abstracte i difícil d'entendre.

Tanmateix, es mostra conscient del predomini d'aquests perfils en les aules de ciències, considerant l'arrelament de l'educació rebuda anteriorment, com una de les causes principals de la realització dels patrons unidireccionals que recolza el model tradicional, sent ell partícip d'aquest fenomen. Aquesta consciència que demostra, fa que consideri necessari un canvi tant personal com global en l'ensenyament de les ciències, tal i com es descriu en el fragment següent.

"(...) Llavors, clar, si ho fem d'aquesta manera, jo els hi estic vomitant tota una teoria i els hi estic dient, això és així i ja està, la llum va amb línia recta, però entenc, que pel que em diu no ens preguntem el perquè va amb línia recta. Llavors clar, no té massa sentit, i això és una cosa, i jo el primer, que hi caiem moltes vegades els mestres. També, és una cosa, tenir molt arrelada l'educació que hem rebut, durant anys i anys i anys, i moltes vegades ho fem sense adonar-nos, però ja intento sempre no fer aquesta cos tant dual, de dir mira et passo tota la informació i després fem una experimentació." (U12)

Al mateix temps presenta algunes característiques que predominen en el model d'investigació. Es considera un alumne més dins de l'aula, partint d'un desconeixement científic semblant el dels alumnes, compartint així, juntament amb aquests, el mateix recorregut d'aprenentatge.

"(...) i també formo part d'aquest aprenentatge amb els nens, hi ha moltes coses i conceptes que me'ls haig de repassar, llavors ara mateix no sé dir-te com ho treballaria. Però el que em dius tu, és una caixa amb un forat, una caixa de sabates." (U19)

A banda d'aquests aspectes, a vegades també recórrer a aquelles eines que li permeten fer de guia, tret destacable del model recepció significativa, reconduint així les diferents situacions que sorgeixen a l'aula, fins a obtenir el tema que es tenia previst treballar. Complementant aquesta acció també es defineix com a responsable de proporcionar les activitats, identificant així el rol que predomina en el model per descobriment.

Pel que fa a les accions que desenvolupa dins de l'aula el mestre U, es poden identificar característiques tant del model recepció significativa com el model per descobriment. Generalment, és el responsable de presentar el què s'ha de realitzar, intentant guiar i reconduir als infants a aquella ruta que tenia preestablerta en ment. Es troba present a l'aula recollint totes aquelles inquietuds o dubtes que els infants van tenint i acceptant així les diferents idees que van sorgint. També, tendeix a sol·licitar als seus alumnes a fer alguna anticipació sobre el que s'està treballant, intentant que explicitin el que creuen que realitzaran.

"Demanen si ho poden abocar tot el colorant i el docent indirectament s'hi nega comentant que potser una de les possibilitats podria ser degotar una mica del producte, formant així cercles a la superfície del líquid, ja que no saben el que pot passar." (U13)

Per tant, podem identificar que les accions i els pensaments en relació a aquest aspecte coincideixen bastant, destacant així trets característics del model recepció significativa i per descobriment.

4.1.1. ROL DELS INFANTS

Centrant-nos en el rol dels infants, es pot veure com el docent considera necessari l'activitat contínua per part d'aquests, que es generin situacions en les quals els infants valorin positivament la seva activitat i que formin part del seu aprenentatge, aproximant-nos així al model d'investigació.

“(...) llavors per mi, ja no només en ciències, sinó que per mi tot el que implica la participació activa, dels nens, que se sentin involucrats i que realment estiguin actius amb aquell aprenentatge i en formin part, és molt més significatiu.” (U3)

Per altra banda, també parteix d'una tendència prominent relacionada amb l'assimilació del coneixement per part dels infants. Comenta en diferents ocasions aquesta actitud que s'ha de promoure a les aules de ciències, considerant els infants responsables d'entendre i assimilar una informació rebuda des de diferents àmbits informatius, incloent el docent com a persona que resol els dubtes.

Per tant, es poden definir dos extrems diferents que equivalen a aspectes relacionats amb dos dels models estudiats, identificant així el model d'investigació i el canvi conceptual. Intenta promoure, en diferents moments, un dinamisme dins de les aules, considerant així els infants importants i imprescindibles en el seu aprenentatge. Tot i així, hi ha moments, que descriu l'infant com el responsable de modificar les seves concepcions amb les que rep de l'exterior.

Tenint en compte les accions que desenvolupa quan es troba a dins de l'aula, es poden destacar majoritàriament aspectes que es desenvolupen en el model per descobriment. Els infants solen assumir un paper actiu físicament. Aquesta participació és encarada a través de l'observació i l'experimentació manipulativa de manera contínua, subjecte en el seguiment d'un patró basat en veure i fer, intentant descobrir de manera intuïtiva el que estan realitzant.

“Observen els canvis que es produeixen en el colorant a l'hora de tocar-ho amb el sabó.” (U23)

Contrastant les seves concepcions i les accions que demostra, es pot veure que el mestre U recolza uns pensaments que determinen l'infant com el responsable de la construcció del seu propi coneixement. Tanmateix, a l'aula els infants tendeixen a assumir un paper d'observadors i realitzen activitats més manipulatives, sense acabar de fomentar l'aprenentatge determinat, recurrent més al model per descobriment.

4.1.2. ÚS DELS EXPERIMENTS

Pel que fa el treball experimental, el docent U mostra una definició dual identificant així característiques que equivalen el model per descobriment i el model d'investigació respectivament.

Per una banda, considera necessari utilitzar els experiments per adaptar i ajudar als infants a apropar-se aquells conceptes científics basats en l'abstracció. Identifica l'experiment com un recurs el qual els alumnes el puguin manipular, observar i reconèixer els fenòmens que estan treballant.

"(...) Embrutar-se. Embrutar-se vol dir arremangar-se. No tenir por de fer merder, d'experimentar, tocar, sentir, olorar." (U47)

Altament, descriu l'experiment com una eina que forma part del recorregut dels infants, identificant així un procés d'aprenentatge vinculat amb els experiments. Afirma la necessitat de la seva presència per tal de comprendre el món que els envolta amb l'ajuda d'aquest.

"(...) i és més, un camí, fer l'experiment és diguéssim tot el recorregut d'aprenentatge, no és tant allò ens hem d'aprendre aquesta cosa, o hem de tenir aquests coneixements, amb un experiment és tot un procés d'aprenentatge que vas des de l'inici fins al final," (U2)

A dins de l'aula, la part experimental oscil·la entorn a dos models diferents, corresponents: al model recepció significativa i el model per descobriment. Utilitza l'experiment com un recurs que els infants el puguin manipular, que tinguin l'oportunitat d'observar-l'ho. Juntament amb aquest aspecte, hi ha moments que presenta l'experiment com una demostració de les hipòtesis formulades anteriorment, per tal de comprovar el que s'havia comentat.

"Passen a posar una mica de sabó a un dels bastonets per observar el que passa quan aquest es posi a sobre del colorant i comprovar el que havien comentat" (U19)

Per tant, en general, l'experiment l'identifica com un recurs demostratiu i de manipulació, trobant-se al model de recepció significativa i per descobriment, sent així la comprovació de les idees dels infants i l'aproximació d'aquests cap a una activitat més experimental. Tot i així, encara que recolzi una mirada de l'experiment com un recurs per construir i que forma part del procés, dins de l'aula s'acaba allunyant considerablement d'aquest aspecte, promovent més la part de manipulació i demostració.

4.1.3. CONTEXT DE PARTIDA

Pel que fa el context de partida es mou alternament entre dos models diferents que corresponen: al model d'investigació i recepció significativa. Per aquest fet es poden generar definicions diferents establint una correlació directe entre aquests models respectivament.

D'entrada, atribueix un gran valor a la realitat propera dels infants, intentant identificar els diferents continguts científics dins d'un context reconegut pels infants. Busca aquells entorns que els envolten tendint a moure's per un espai directament vinculat amb els seus alumnes.

“Entorn proper sobretot, per mi. Perquè per molt ampli que sigui el tema que treballes normalment podràs trobar exemples a la teva vida quotidiana i en el teu entorn proper.” (U45)

En segon lloc, esmenta de manera abundant l'experiència personal dels infants, sent aquest un dels aspectes imprescindibles en l'ensenyament de les ciències. Promou contínuament aquesta idea intentant identificar des d'un principi les idees que posseeixen els infants respecte un determinat contingut, marcant contínuament la presència de la seva experiència personal.

“(…) Sents molts grills des de casa teva, etc. A quina zones els sents, els has vist mai, per què creus que fan aquest so.” (U7)

En relació a la sessió observada, la inicia sense un context determinat, tenint així un paper secundari o nul dins de l'aula. No es parteix de cap aspecte en concret, seleccionant directament el contingut que es vol treballar, sense ser esmentat, amb la finalitat de ser descobert pels infants. Així doncs, el docent treballa el determinat concepte de manera descontextualitzat.

“Quatre infants de cicle mitjà, escollits pel centre, han de realitzar un experiment sobre la tensió superficial de l'aigua, un contingut seleccionat pel tutor.” (U1)

Contrastant així els pensaments amb la seva posada en pràctica dins de l'aula, es pot identificar que no hi ha una certa vinculació entre les idees que recolza amb el que duu a terme a l'aula. Cal considerar també, que ens basem en una sola observació fet que no podem extreure una generalització. Tanmateix, pel que tenim recolza considerablement les experiències dels infants i la realitat propera, i a l'aula realitza activitats lluny de la contextualització.

4.1.4. IDEES DELS INFANTS

Referent a les idees dels infants, el docent es mou majoritàriament en el terreny del model d'investigació, determinant així característiques que es defineixen en aquest. Considera aquestes idees necessàries per la construcció del coneixement, identificant sempre, abans d'iniciar una seqüència el coneixement que tenen els infants en relació la temàtica d'estudi. Tendeix a sol·licitar a través d'una sèrie de preguntes i reflexions el que saben els infants amb la finalitat d'arribar a descobrir una determinada idea. Interpreta que la millor manera de reconduir les sessions és reconèixer i identificar el que els infants ja coneixen.

“Clar, llavors ja no té sentit. El que et deia abans tot el que fas amb ells, tota la reflexió que fas amb ells, llavors és... d'acord, i com podem arribar-hi aquí, com podem descobrir si la llum viatja en línia recta, que faríeu vosaltres per descobrir, per demostrar, o per desmentir que la llum va en línia recta. I llavors que ells aportin idees, doncs podríem provar de fer això, o allò altre,” (U21)

En relació a l'observació que s'ha dut a terme, per una banda, identifica les idees dels infants com a compatibles amb la ciències, generant així la idea de compatibilitat entre el coneixement científic i quotidià. No les menysprea en cap moment, tendint a demostrar aquests infants que tot el que coneixen és necessari per avançar. Tanmateix, al final acaba promovent una sola idea, normalment la que creu més adequada pel context de treball.

“Diuen altres possibles opcions i el docent els comenta que totes les idees que comenten són correctes, donant èmfasi a la primera opció dels líquids.” (U12)

Per altra banda, accepta algunes de les modificacions que sol·liciten a l'hora de fer l'experimentació, sobreentenen aquestes idees com a coneixements intuïtius que ajuden als infants a generar un coneixement.

“Una nena demana realitzar una variant de l'experiment, col·locant de manera igualitària el colorant i el sabó sobre la superfície d'aigua, mantenint així un contacte entre aquests i el docent ho accepta.” (U25)

Es pot identificar que promou una visió més encarada al model d'investigació, promovent així les idees dels infants necessàries en l'ensenyament i aprenentatge. Per tant, estableix una vinculació entre el seus pensaments i les seves accions en relació al model d'investigació, però també presenta a vegades característiques del model recepció significativa, allunyades de les idees que recolza.

4.1.5. PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS

Pel que fa els processos que té en compte en el moment de l'entrevista es troben relacionats amb el model d'investigació i el model per descobriment, potenciant l'obtenció de dades i l'establiment de fets i idees.

Començant amb el model d'investigació planteja la necessitat de generar un reflexió a l'aula, de raonar en el contingut que s'està treballant. Exigeix intervenir en el pensament dels infants i que aquests intentin buscar una relació o vinculació entre el que observen i les determinades idees, és a dir, anar més enllà d'aquells fets que poden observar directament des dels sentits.

“(…)però si és un experiment més obert, que et permet, per exemple, ara em ve al cap, el tema, de.. perquè alguns objectes floten i alguns no. Pot ser amb algun nen se li pot acudir, diferents coses, intento a veure aquest objecte que li passa si escalfo l'aigua, si la poso molt freda, no. O si hi poso... tot i que sigui el mateix material, i poso un objecte més gran o poso un objecte més petit, del mateix material, passarà alguna cosa? Tot això, son coses que li van acudint a ell que no estan escrites enlloc i ell va construint aquest coneixement, i es va fent preguntes i amb algunes aconsegueix respostes i amb algunes no, però tot això el fa pensar el fa raonar, per això és significatiu, perquè és alguna cosa que forma molta part activa.” (U6)

En relació a l'obtenció de dades, és un dels processos que també considera necessaris per dur a terme un aprenentatge científic, donant l'oportunitat als infants a fer una observació lliure sense

influència del docent. Per tant, intenta realitzar aquest tipus de procés sense ser dirigit per tal de poder adquirir una sèrie de dades el més mínim d'influenciades possible.

“Jo optaria per la primera. Més que res perquè és una cosa molt personal. Jo soc una persona poc metòdica, llavors d'entrada sortim a fer una observació amb graella, no sé dir-te ben bé el perquè, no ho trobo massa lògic. Jo crec que si sortim a fer observació, fem observació i en aquell moment no t'has des preocupar per res més que aquella observació i el fet de no donar cap ítem al principi, és com que no els condicions, llavors m'imagino que seria algun tipus de consigna, no? Abans de sortir, sortim al pati.” (U30)

Seguint amb la mateixa línia de les característiques sorgides anteriorment, el mestre U a l'aula, promou contínuament l'obtenció de dades a través de l'experimentació. A mesura que els infants avancen en la realització de l'experiment comenten el que van observant, descrivint així de manera objectiva el que va ocorrent. De tal manera que van construint una narració de la situació a través de l'establiment de fets.

“Seguidament, els demana que expliquin el que han pogut observar, fent èmfasi el moment de contacte del sabó amb el colorant” (U20)

Tot i així, el docent també procura que els infants justifiquin la descripció donada, demanant que expliquin el perquè de cada argument que donen. Intenta que reflexionin sobre el fet explicitant així les idees abstractes que es troben presents en l'experimentació que duen a terme. Intenta buscar una vinculació entre els fets i les idees. A més, demana que els infants expliquin cada concepte, definint així cada idea que esmenten.

“El docent els sol·licita buscar les equivalències que té l'aigua amb la llet tot demanant el significat de cada concepte que els infants esmenten. Els demana una justificació contínua de les seves idees.” (U18)

En síntesi, tant el pensament que recolza com l'acció que adopta a l'aula, promou tant l'obtenció de dades, generada per l'observació directe per parts dels infants, com l'equilibri entre els fets i les idees, intentant que els infants justifiquin les explicacions i busquin una relació entre els dos aspectes. Per tant, es mou entre el model per descobriment i model d'investigació.

4.2. RESULTATS ENTREVISTA MESTRE U: DIFICULTATS O IMPEDIMENTS A L'HORA D'ENSENYAR CIÈNCIES

El mestre U a l'hora d'ensenyar ciències esmenta algunes possibles dificultats o impediments que influeixen en la seva pràctica docent, identificant així aspectes com ara: l'espai, el nombre d'alumnes, aspectes emocionals, el nombre de docents i el material experimental.

Pel que fa a l'espai que disposa el centre és un dels aspectes que considera necessari i important a l'hora de dur a terme l'ensenyament de les ciències. Comenta la gran influència que té tant a nivell de contingut com de coneixement, sent aquest partidari de la modificació de les sessions

segons l'espai en el qual treballes. Per tant, afirma que la ubicació del centre també dona o no l'oportunitat de treballar un tipus de conceptes o uns altres.

“A veure, primer de tot, també depèn del punt de partida perquè si tu estàs, intueixo en un entorn més rural, tu pots estar molt més familiaritzat amb el que és un grill, en canvi, si tu estàs amb una escola urbana, doncs els grills els has sentit a les pel·lícules o quan has anat algun dia d'excursió, llavors partir primer d'això. Llavors en funció de la tipologia d'escola i el tipus d'alumnes, tiraràs més per una banda o per un altra. Si és una escola rural entenc que es un entorn que estàs familiaritzat amb els animals, insectes, entre d'altres, i podem partir d'aquí.” (U7)

També, considera que el nombre d'alumnat presents en l'aula és un altre factor que genera canvis en l'organització de les dinàmiques que es volen dur a terme. Afirma que la quantitat sol ser la principal responsable que permet realitzar una determinada experimentació o una altra, influint així en les decisions que pren el docent.

“Depèn, és que es això, depèn tant del context, perquè clar, tu pot tenir una aula com tinc ara, per exemple, amb 26 alumnes, o pots estar amb una escola rural, que també hi vaig estar, que tenia cicle mitjà i superior, amb una aula que eren 7.” (U11)

Tenint en compte el volum d'alumnes que hi ha a les aules, el mestre U, creu necessari augmentar la quantitat de docents dins d'aquestes, tenint en compte que un de sol difícilment pot gestionar tots aquells aspectes que intervenen en la sessió. Una dificultat que impedeix al docent realitzar adequadament el que té en ment i arribar a tot l'alumnat. De tal manera, que efecte en l'ensenyament i aprenentatge de les ciències i de les àrees en general.

“(...) I l'organització, com hem fet fins ara és amb grups, perquè al ser tanta colla, és una cosa que és molt difícil de gestionar i a més si estàs sol a l'aula, que normalment a les hores de medi som dues persones, però acostumem a fer-ho amb grups,” (U39)

A nivell de recursos materials destaca la seva deficiència a l'escola, sent així un obstacle a l'hora de treballar algun dels continguts científics. Reconeix aquest falta de material i la necessitat de seleccionar les eines necessàries per poder avançar en l'aprenentatge, ja que aquest determina a on vols encarar la sessió sent així particip a l'hora de fomentar l'experimentació de manera rigorosa i amb sentit.

“(...) el que passa és el que t'he dit abans, tenim un dèficit d'experimentació important i no hi ha... Si tenim algun material però no, però no hi ha ni el material ni crec que l'empenta suficient per fer-ho a nivell autocrític també.” (U40)

De cara a la formació, veu necessari tenir uns determinats coneixements científics a l'hora de dur a terme les sessions, intentant adquirir el màxim possible d'informació en relació a la matèria. Per tant, considera que el contingut científic és un aspecte que permet dur a terme l'ensenyament de les ciències de manera més eficient.

“Segur que sí, però no sé dir-te quina. Clar jo abans de començar a fer un tema de ciències procuro informar-me molt, perquè a més és una àrea que mai m'hi he sentit suficientment segur,” (U22)

Els aspectes més personals i més emocionals també formen part de la vida diària del docent, analitzant el mestre U, identifica alguns factors relacionats amb aquests que modifiquen les seves accions. Afirma l'existència d'una insuficiència de voluntat pròpia, tant a nivell personal com en general, identificant així la necessitat d'un canvi que permeti dur a terme des d'una altra perspectiva l'ensenyament de les ciències. També, esmenta algun sentiment que fa que generi situacions que modifiquin les decisions del docent, com ara la inseguretat en relació a l'àrea. Creu necessari acumular informació d'un determinat contingut, degut a aquesta poca seguretat.

"(...) el que passa és el que t'he dit abans, tenim un dèficit d'experimentació important i no hi ha... Si tenim algun material però no, però no hi ha ni el material ni crec que l'empenta suficient per fer-ho a nivell autocrític també." (U40)

DISCUSSIÓ DOCENT U ASPECTES LIMITADORS:

Es pot veure com el mestre U identifica diferents aspectes que l'influeixen a l'hora de realitzar les determinades activitats, destacant així la formació rebuda com una de les grans influències a l'hora d'ensenyar ciències. També determina els espais i el temps com dos factors que generen canvis en la seva docència, prenent així una decisió o una altra segons la situació en que es troben. Compartint amb Domènech i Viñas (1997) és una dels factors que formen part de les queixes constants dels docents durant la seva tasca.

SÍNTESI DE LES IDEES DEL MESTRE U

	ENTREVISTA	OBSERVACIÓ
ROL DEL DOCENT	Jo també formo part d'aquest aprenentatge.	Reconduir l'aula fins a aconseguir el que té en ment.
ROL DE L'INFANT	L'activitat de l'infant es troba influïda per l'assimilació de coneixements.	Aprenem observant.
ÚS DELS EXPERIMENTS	L'experiment per embrutar-se, tocar, manipular, sentir, olorar...	L'experiment per demostrar i manipular.
CONTEXT DE PARTIDA	Realitat propera dels infants i experiència personal com a font de coneixement.	Aprenem lluny de la contextualització.
IDEES DELS INFANTS	Són necessaris per avançar en el coneixement.	Totes les idees exposades són correctes, però només emfatitza la que s'acosta més a la idea que busca.
PROCESSOS ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS	És necessari reflexionar i unir les idees amb els fets i promoure l'obtenció de dades.	Obtenim dades mitjançant els sentits.

4.3. RESULTATS I DISCUSSIÓ ENTREVISTA I OBSERVACIÓ DE LA MESTRA P: MODELS DIDÀCTICS

4.3.1. ROL DEL DOCENT

Referent el rol que ha d'adoptar un docent en l'ensenyament de les ciències, en aquest cas, veiem que la mestra P recórrer contínuament a la transmissió de coneixements, sent ella la responsable de transferir la determinada informació. Considera necessari, un cop els infants hagin experimentat, explicar i transmetre directament una sèrie de continguts als alumnes, els quals aquests acaben memoritzant i reproduint. Dona molta importància a aquesta transmissió contínua intentant explicar de manera teòrica tots aquells conceptes que creu que no han estat assolits.

"(...) Però jo abans d'explicar, potser experimentalment. Després ja els hi explicaria. O sigui hem tret aquestes conclusions, molt bé, però a més a més hi ha això. Però primer faria que ho fessin ells." (P13)

Un altre dels aspectes a destacar, es troba relacionat amb un tret característic del model canvi conceptual, considerant necessari introduir activitats dirigides i guiades pel docent. Per tant, identifica oportú iniciar les activitats de manera pautades, donant així les respectives consignes, de tal manera que guia els infants cap al recorregut determinat.

"(...) O sigui plantejaria una situació i diria, val, com actuen amb una llum forta," (P7)

Pel que fa el rol que assumeix dins de l'aula, parteix de les mateixes característiques del pensament que recolza. Normalment, sempre tendeix a exposar les idees que vol treballar, explicant als infants els diferents conceptes científics.

"S'acosta a la pissarra i dibuixa un seguit de símbols relacionats amb l'electricitat, dibuixant primerament el símbol de la bombeta en la qual hi connecta un cable per les dues bandes, simulant un circuit tancat. El cable l'esbossa de forma circular, que ràpidament ho esborra realitzant així una forma més rectangular esmentant als infants que la segona opció és la representació correcta, sense donar una explicació. Els explica als infants el que correspon cada figura que hi ha la pissarra fent contínuament un gest unidireccional sense l'espera de cap pregunta al respecte." (P6)

També mostra un rol encarat a la direcció de l'aula sent la responsable de presentar les activitats, que acaben sent molt guiades, conduint als infants a realitzar una sèrie d'accions que els va sol·licitant. De tal manera que acaba seguint un patró d'introducció d'idees que després a través d'un seguit de passos els infants ho van reproduint.

"Ella també observa i els fa parar sobtadament comentant un dels errors que ha sorgit. La lentitud en què ho feien no mostrava correctament el concepte de corrent elèctric. Els torna a explicar com ho han de fer, emfatitzant al ritme que han de seguir." (P10)

Tenint en compte el rol que assumeix i els pensaments que recolza mostren així una gran coincidència, de tal manera que la docent acaba reproduint aspectes característics del model

tradicional i el model canvi conceptual. Per tant, demostra una certa vinculació entre les seves idees i les seves accions.

4.3.2. ROL DE L'INFANT

Per una banda, en relació l'actitud que ha d'adoptar l'infant a l'aula, es troba molt lligada amb el model per descobriment, ja que la mestra P, considera imprescindible, a l'hora de resoldre una determinada inquietud, que els infants generin un seguit d'hipòtesis per ser comprovades posteriorment. Recolza el seguiment d'un patró encarat a un mètode tancat, definint així l'alumne com a responsable de deduir, normalment a través de les generalitzacions, un determinat contingut científic. Valora positivament el fet que puguin identificar el que pot passar abans de realitzar un determinat experiment per tal que puguin lligar les seves respostes inicials amb les finals.

"(...) ,abans el que passarà i un cop hem fet la predicció després ho fem i després veiem que havia passat i perquè havia passat i com és que havia passat això. Si que alguna cosa ja havia sortit abans, passarà perquè quan s'escalfa l'aigua, però clar," (P25)

També, destaca el fet que els infants puguin connectar els seus coneixements previs amb la nova informació, convertint-se així en responsables de buscar la vinculació entre les diferents idees. Recolza que adoptin aquesta actitud, aconseguida amb l'ajuda de diferents recursos o eines, generalment a través de l'experimentació.

Per altra banda, la mestra P a dins de l'aula promou aspectes característiques del model per descobriment. Tendeix a sol·licitar als infants a fer hipòtesis sobre el que estan duent a terme, normalment, contrastades seguidament a través d'un experiment. Troba la necessitat que aquests observin detalladament el que van realitzant per tal que acabin extreient intuïtivament una generalització sobre el concepte científic determinat.

"La docent controla el que realitzen els infants esperant el comentari de l'alumne que representa la bombeta. En el moment que reacciona, paralitza el procés, demanant el que han pogut observar." (P13)

"Els sol·licita suposar sobre el que passarà i l'explicació de la finalitat del que estan fent." (P20)

En comparació de les dades obtingudes, es pot comprovar que la docent interpreta el rol de l'infant com el responsable de generar coneixement a través d'observacions i hipòtesis. Generant així un aprenentatge que ve determinat per l'acumulació de les idees, per part dels infants i per una contínua manipulació i observació que els permeti construir autònomament el coneixement científic. Per tant, tant en les idees que esmenta com les accions que duu a terme es dirigeixen contínuament al model per descobriment i el model tradicional, coincidint així amb el que pensa i el que realitza.

4.3.3. ÚS DELS EXPERIMENTS

En la part experimental predomina elevadament aspectes relacionats amb el model per descobriment i el model canvi conceptual, mantenint així un vinculació entre els dos models. La visió que té la mestra P en relació com s'han d'utilitzar els experiments a l'hora d'ensenyar ciències, destaca el fet que els infants tinguin l'oportunitat d'observar aquell fet de manera més directe, que pugui ser més vivencial, ja que els ajuda a recordar-ho amb més facilitat. A més a més, considera que l'experiment els permet entendre adequadament el concepte científic, de tal manera que els demostres de manera concreta un contingut més abstracte i verificar així aquells aspectes que s'han estat treballant anteriorment.

"Bueno... No. O sigui jo penso que més aviat els explicaria, amb aquest experiment volem veure això, per exemple." (P14)

Tenint en compte aquest recolzament de l'experiment com una demostració, li dona una gran importància a aquest recurs comentant la necessitat de portar a la realitat unes idees que es troben allunyades de la concreció. Una manera d'apropar-se a la ciència de manera més entenedora.

D'altra banda, també considera factible i convenient que els experiments es puguin observar, que es puguin manipular, de tal manera que els infants es puguin acostar als continguts que treballen des dels sentits, sent així més visual i dinàmic per aquests. Recolzant fidelment aquesta afirmació, es pot dir que defensa la manipulació de l'experiment sent així més vivencial.

"Ja... Això és més complicat, bueno, no sé. Hi havia coses que eren abstractes, però eren palpables," (P27)

Pel que fa el seu ús dins de les aules, la mestra P, recórrer contínuament a l'ús de l'experiment com un recurs per demostrar el concepte que s'està treballant. Tendeix a dirigir-se a aquesta eina com un aspecte necessari per determinar una idea científica de manera més visual. Considera necessari fer servir aquesta part més experimental per anar comprovant i demostrant la veracitat o la falsedat de les idees que van comentant els infants.

"Els deixa continuar tot dient: així és com suposadament funciona l'electricitat." (P11)

Des d'aquest enfocament l'experimentació es converteix en una barreja de manipulació i demostració, buscant així d'alguna manera la vinculació entre un aspecte científic amb l'infant. Desenvolupar així una activitat més vivencial i propera, amb la finalitat de donar l'oportunitat als infants de tocar i al docent de demostrar un contingut comentant anteriorment. Per tant, demostra una estreta relació entre les seves accions espontànies i les seves concepcions promovent el model canvi conceptual i per descobriment.

4.3.4. IDEES DELS INFANTS

Respecte els pensaments que recolza la mestra P en relació a les idees dels infants, es dirigeix continuament a trets característics del model recepció significativa. Considera important partir sempre de les idees dels infants, sol·licitant a aquests que expliquin el que coneixen sobre un determinat aspecte científic. Intentant fer aflorar el que saben per tal de determinar i estructurar les sessions en base els seus coneixements.

“Sí. Jo, no ho sé si aniria bé, però ho faria diferent. Jo si que primer doncs, m’enduria el que saben els nens, no, per partir una mica en base del que saben, perquè també pots dir jo això no cal que els hi ensenyi perquè ja ho tenen controlat, no.” (P11)

Per tant, identifica les idees dels infants com a compatibles amb la ciència, necessàries i oportunes per seguir en el coneixement. Intenta iniciar normalment els temes des del que saben per tal de gestionar correctament les sessions.

“(…) Però si que un cop sàpigues si ens ells en saben, quins són els coneixements previs que ells tenen,” (P5)

Tanmateix, dins de l’aula procura sol·licitar als infants que explicitin el seu coneixement sobre una determinada àrea, normalment a través de preguntes directe sobre el concepte científic. Tot i així, tendeix a reformular la pregunta amb la finalitat d’aconseguir la resposta esperada. Inconscientment identifica aquestes idees com a errònies, obstaculitzant així l’aprenentatge dels infants. Per aquest fet, principalment genera una recollida d’idees que el final no s’acaben d’utilitzar dins del procés d’aprenentatge.

“Els demana que exposin quins elements principals són necessaris per generar electricitat. Immediatament respon un infant resolent la resposta amb el concepte bombeta. La docent pronuncia novament la pregunta, i una altra alumne menciona la bateria. Deixa de banda aquestes idees i els explica la manera en que han d’actuar,” (P8)

Contrastant així els seus pensaments i el que realitza dins de l’aula, podem observar que es generen dos enfocaments diferents, als quals difereixen considerablement. Recolza una idea basada en el model de recepció significativa, considerant així les idees dels infants compatibles amb la ciència. Tot i així, a l’hora de dur a terme l’aflorament de les idees, les acaba abolint considerant-les com obstacles pel seguiment de l’ensenyament

4.3.5. CONTEXT DE PARTIDA

Sobre els pensaments que recolza la mestre P en relació el context de partida, tendeix a moure’s segons el que va ocorrent a l’aula, seleccionant així el tema en relació a la situació en la qual es troba. Elegeix un tema o un altre sense un criteri determinat, a vegades sorgit pels infants, i a partir d’aquí treballa el contingut específic. Per tant considera necessari iniciar les sessions sense un context determinat que es va definint a mesura que es va avançant.

“Per l'experiència que jo tinc és que si tu ja saps... una altra cosa és si no saps quin tema vols fer del pati. Que diguis vull sortir al pati i bueno, potser ens fixarem amb els animals, com hi ha gent que fa projectes així, bueno el que sorgeixi, no, el dubte que sorgeixi, o d'una preocupació d'un nen que surt a fora i diu: allà a l'estructura que hem vist, no sé, bueno, si no sé el tema endavant, sortim i observem,” (P22)

Tenint en compte el que promou a dins de l'aula, procedeix a iniciar la sessió sense un context determinat. Estableix un contingut específic de ciències el qual no es troba situat en cap context en concret. Per tant, parteix d'una situació descontextualitzada partint fidelment del concepte científic sense ser exposat en un aspecte de la realitat.

“Juntament amb el tema principal que treballen, relacionat amb la geografia, es dona també èmfasi a un concepte d'experimentals, específicament a l'electricitat. Partint d'una situació descontextualitzada introduïda pel docent, comencen a dur a terme l'activitat plantejada per la sessió.” (P2)

Considerant les dues perspectives, es poden configurar dos models diferents, sent així el model per descobriment i el model tradicional respectivament. En aquest sentit no es determina una vinculació entre els dos aspectes, ja que els seus pensaments difereixen del que acaba realitzant a l'aula.

4.3.6. PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS

En relació a aquest aspecte la docent P remarca molt els procediments relacionats amb la recollida d'informació, l'obtenció de dades i l'establiment de fets. Aquests processos, tal i com ens comenta, s'estableixen per acabar de definir un determinat aspecte científic. Primerament, considera necessari realitzar unes hipòtesis que seran resoltes o comprovades a través d'una recollida i obtenció de dades aconseguïdes a través de l'experimentació. Un cop es disposa d'aquestes dades procedeixen a establir els fets, aconseguint així una descripció del que han pogut observar anteriorment.

“(...) després quan feies l'experiment doncs sortia, i ho acabaves de concloure, però si que els fèiem els experiments, sempre.” (P26)

També, considera necessari promoure la part de la recollida d'informació per part dels infants, normalment obtinguda a través de l'exposició d'idees realitzada per la docent. Per tant, identifica com un fet imprescindible acabar d'explicar o transmetre totes aquelles idees als infants de manera més teòrica per tal que siguin assolides correctament.

“En el meu cas, el que estic veient és que els hi va molt bé tipo esquemàtic també, o sigui com ordenar les idees, saps, llavors si que tu també pots explicar alguna cosa que pot ser més teòrica i cal que sàpiguen i que és molt important,” (P20)

Seguint amb la mateixa línia, els processos que es poden identificar quan dur a terme l'ensenyament de les ciències, oscil·len majoritàriament entorn a l'obtenció de dades, la recollida d'informació i l'establiment de fets, tant individualment com conjuntament. Sol·licita

constantment als infants que realitzin descripcions sobre el que han observat, promovent així l'obtenció de dades. A més, en diferents moments mostra un rol encarat a la transmissió de coneixements potenciant la recollida d'informació. Pel que fa a l'obtenció de dades, es mostren moments puntuals on els infants solament recullen el que veuen sense tenir l'oportunitat d'exposar el que van observant.

“Torna a fer la pregunta i alguns comencen a alçar la mà. La resposta d'aquests és que la bombeta s'ha engegat quan han arribat les dues peces. Es crea un altre silenci. La mestra els diu que recordin el que han vist i tornin a explicar la situació. Una nena comenta que la bombeta s'ha engegat perquè en el cable hi ha corrent elèctric.” (P14)

En aquest, es pot identificar que els processos que comenta necessaris i els que utilitza són semblants, fet que demostra una coincidència amb la seva posada en pràctica dins de l'aula i la les idees que ens explica. Tenint en compte les dades obtingudes, promou aspectes relacionats amb el model tradicional i el model recepció significativa.

4.4. RESULTATS ENTREVISTA MESTRE P: DIFICULTATS O IMPEDIMENTS A L'HORA D'ENSENYAR CIÈNCIES

En relació els aspectes que identifica com a limitadors a l'hora d'ensenyar ciències se'n poden descriure tres relacionats amb: l'espai, el material experimental, aspectes personals i la formació.

La mestra P destaca la necessitat de disposar d'un espai en el qual s'hi puguin dur a terme diferents experiències experimentals, fet que facilita l'ensenyament de les ciències. Considera que el fet de tenir l'oportunitat d'accedir a un lloc on hi puguis fer experimentació ajuda tant el docent com a l'alumnat acostar-se més als conceptes científics que es vulguin treballar. Juntament amb aquest aspecte, destaca també la importància de tenir material o recursos propers per dur a terme l'experimentació, eines que et permetin facilitar l'ensenyament i l'aprenentatge de les ciències.

“Bueno, primera, també és molt fàcil que tinguis un espai, dona molt, o fa que tinguis un espai que predisposi a experimentar. Ja no tant que tinguis una sala d'experimentació, perquè no tothom hi podria anar, però si que tinguis un espai que ho puguis permetre. Que nosaltres també tenim aixetes i per tant, és molt fàcil, però que puguis tenir un recurs si més no en material.” (P32)

Un altre dels aspectes que descriu i que l'influeix negativament en les decisions que pren a l'hora d'ensenyar ciències, és la por i la inseguretats que té davant d'aquesta àrea, considerant la falta de coneixement científic com una de les conseqüències que generen aquestes emocions. Per tant, se sent insegura quan duu a terme aquesta àrea.

“Jo de ciències no en conec massa i a part em fa una mica de por moltes vegades.” (P1)

Tenint en compte aquesta necessitat d'una formació relacionada amb els continguts científics, també creu imprescindible seguir formant-se per tal d'aconseguir uns bons resultats. Descriu la formació com un pas per poder obtenir un aprenentatge real i aconseguir els objectius preestablerts i sentir-se menys perduts, per aquest motiu al llarg d'aquests anys ha anat realitzant formació en relació a la matèria.

“Vaig arribar aquí fa molts anys, al 2008, vaig arribar, i jo havia fet de tutora i soc Mestre d'educació especial. No havia fet mai res relacionat amb ciències i ara estic fent molta formació, i per exemple visitem moltes escoles per això, perquè veiem que els projectes no estem fent el que hauríem de fer. Nosaltres no fem un projecte, el que fem és, fer que els nens treballin un tema que nosaltres ens interessa que treballin i això no seria el fet i tampoc toquem masses àrees. Llavors, un projecte hauria d'implicar tot i bàsicament anem molt perduts i per això la nostra inquietud. Pot ser per això perquè ens falta aquesta formació de base, que jo tampoc crec que hem rebut. Ens hem assessorat en llengua en mates i en canvi en ciències, gens, molt poc, estem perduts.” (P2)

DISCUSSIÓ MESTRA P ASPECTES LIMITADORS:

La mestra P destaca la poca formació en relació a la matèria un dels aspectes que li generen dificultats a l'hora d'ensenyar ciències. Determina aquest factor com una debilitat que fa que promogui altres sentiments com ara de por o d'inseguretat davant de l'àrea. Compartint amb Mellado (2014) els sentiments i les emocions formen part i tenen un paper vital en el desenvolupament de l'aprenentatge. També afirma la seva presència en la presa de decisions, per tant podem dir que aquests aspectes la influencien en l'ensenyament.

SÍNTESI DE LES IDEES MESTRA P

	ENTREVISTA	OBSERVACIÓ
ROL DEL DOCENT	Transferir informació després de l'experimentació.	Dirigeixo, proposo activitats i exposo les idees.
ROL DE L'INFANT	Realitza hipòtesis per ser comprovades posteriorment.	Realitza hipòtesis per ser comprovades posteriorment.
ÚS DELS EXPERIMENTS	Amb aquest experiment volem veure això i ha de ser palpable.	Experiment per demostrar i manipular.
CONTEXT DE PARTIDA	El context depèn de la situació en la qual es troba tant el docent com els alumnes.	Descontextualitzat.
IDEES DELS INFANTS	Idees necessàries per seguir endavant.	Obstaculitzen l'aprenentatge.
PROCESSOS ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS	Experimentem, obtenim dades i elaborem conclusions.	Obtenim dades a través de l'observació.

5. CONCLUSIONS

Finalment ens trobem a l'últim apartat de l'estudi que equivalen a les conclusions. Un apartat que persegueix la finalitat de recollir i relacionar totes les dades obtingudes i intentar respondre les diferents dimensions que apareixen en la recerca. L'objectiu és resoldre i descobrir quina és la concepció que tenen els dos docents a l'hora d'ensenyar ciències i la seva vinculació amb la seva posada en pràctica dins de l'aula, juntament amb la identificació d'aquells aspectes que dificulten o limiten els dos docents a l'hora d'ensenyar ciències ja esmentades anteriorment.

Conclusió 1: Els dos docents no parteixen d'un únic model, sinó que combinen diferents aspectes característics d'aquests.

Abans, però, cal destacar una de les particularitats d'aquesta recerca, en relació a la diversitat de models que un mateix docent sustenta. S'ha pogut veure que cap dels dos docents reflecteix únicament un sol model sent així partidari de la combinació de diferents aspectes que es vinculen a diferents models. Compartint així la idea amb Mellado (1996), els dos docents no tenen una concepció única sinó que parlem de diferents orientacions o tendències dominants. Pel que fa a les seves accions dins de l'aula, demostren un patró semblant, tendint a recolzar diferents característiques de models diferents, fent aflorar la combinació de característiques de varis models que a vegades no coincideixen amb la seva concepció.

Seguint així, amb la primera pregunta de recerca, que correspon a la concepció que sustenten els docents i les accions que duen a terme a l'hora d'ensenyar ciències, **pregunta 1: *Com conceben i posen en pràctica els dos docents l'ensenyament de les ciències?***, es pot veure aquesta diversitat de models. Aquesta pregunta recull una sèrie d'aspectes que corresponen als següents: rol del docent, rol de l'infant, ús dels experiments, idees dels infants, context de partida i processos d'activitat científica predominants, de tal manera que es desglossaran a continuació.

Conclusió 2: Pel que fa el rol del docent, el mestre U presenta una concepció generalment encarada al model per descobriment i recepció significativa. En canvi la mestra P persegueix unes concepcions i accions relacionades amb el model tradicional.

En relació al rol que ha d'assumir el docent, els dos mestres difereixen totalment en les idees que recolzen, ja que el docent U es troba molt allunyat dels aspectes que persegueix el model tradicional, fet que considera la transmissió de coneixements com un procés que no s'adequa a la situació actual. Tot i així, encara hi ha moments que se sent atrapat per la formació rebuda com a alumnes, influint així en les seves concepcions pedagògiques (Mellado, 1996). En

comparació amb la mestra P, identifica contínuament l'explicació dels continguts per part seva com un aspecte fonamental i imprescindible a l'hora d'ensenyar ciències. Per tant, es pot sobreentendre que descriu el docent com a responsable d'assumir un rol que es redueix a l'explicació rigorosa, clara i precisa dels continguts científics (Pozo, 1999; op.cit. Ortega, 2007).

En canvi, el mestre U mostra una concepció més encarada al docent com al responsable de presentar unes determinades activitats donant així l'oportunitat als infants a desenvolupar tasques de descobriment. En canvi, la mestra P parteix d'una visió de la ciència tenint la sensació que el final sempre hi ha una conclusió objectivament vertadera, una resposta ja formulada que la posseeix el docent (Gordon, 1984; op.cit. Porlán, 1995).

Pel que fa a les accions que desenvolupen a l'aula els dos mestres tenen tendència a seguir el mateix patró que estableixen les seves concepcions. Determinant així, majoritàriament, els mateixos aspectes que recolzen, desenvolupant una acció més encarada al model per descobriment i recepció significativa, per part del docent U i al model tradicional i canvi conceptual, per part de la docent P.

Conclusió 3: El mestre U i la mestra P presenten certes semblances en les accions que desenvolupen a l'aula, recorrent així al model per descobriment, considerant així l'infant com a l'únic constructor del seu coneixement. Tot i així, el mestre U recolza unes característiques basades al model d'investigació que no s'acaben de percebre en les sessions.

Respecte el rol de l'infant, el mestre U parteix d'un pensament que gira entorn al model d'investigació presentant una discordança prominent amb el pensament de la mestra P, tenint en compte que recórrer contínuament a aspectes relacionats amb el model per descobriment. Tanmateix, els dos docents presenten unes accions semblants dins de l'aula, partint d'una perspectiva més vivencial, intentat que l'infant autònomament i a partir de generalitzacions inductives estableixin el determinat coneixement (Campanario, Moya, 1999).

Tot i així, el mestre U, parteix d'algunes incoherències, ja que les seves concepcions en relació al rol de l'infant difereixen amb les accions que duu a terme dins de l'aula. De la mateixa manera que la mestra P, acaba reproduint aspectes relacionats amb el model per descobriment, deixant a l'infant a construir el coneixement autònomament.

Conclusió 4: Els dos docents consideren imprescindible i fonamental l'ús dels experiments a l'hora d'ensenyar ciències, sent aquests majoritàriament com un recurs per demostrar o manipular, valorant així aspectes característics del model canvi conceptual i per descobriment.

En la part més experimental els dos docents mantenen una estreta relació amb algunes de les concepcions que promouen, considerant així l'experimentació com un procés de manipulació i una observació directe per part dels infants. Compartint la idea amb Ortega (2007), s'acaba fent ús d'aquest recurs d'una manera més superficial sense acabar d'integrar l'experiment en el procés d'aprenentatge. Paral·lelament, el mestre U dona una altra definició a l'experiment sent aquest particip en la construcció del coneixement, formant part de l'aprenentatge de cada infant.

Tot i així, tant el mestre U com la mestra P tendeixen a utilitzar l'experiment com una eina tant per demostrar com per manipular, però sense acabar d'estimular l'acció mental (Benlloch, 2011). De tal manera que acaben identificant aquest recurs com una resposta d'algunes formulacions prèvies, acabant així de demostrar un fet específic i com una vinculació més vivencial entre l'infant i la ciència, deixant a aquests a manipular, observar i tocar.

Conclusió 5: Tant el mestre U com la mestra P tenen la necessitat de fer aflorar les idees dels infants. Tanmateix, aquestes idees s'acaben considerant errònies i es tendeixen a modificar a través d'un procés d'ensenyament-aprenentatge. Tanmateix, el mestre U també mostra una tendència relacionada amb el model d'investigació identificant les idees com a coneixements intuïtius que els permeten evolucionar en l'aprenentatge, formant part del procés.

En el marc que correspon a les idees dels infants, els dos docents tenen una concepció equivalent considerant necessari identificar les idees que posseeixen sobre un determinat tema. Tot i així, encara que demostrin certes equivalències en les concepcions que tenen sobre aquest aspecte, difereixen del model que recolzen.

En el cas de la mestra P la seva concepció es mou entorn al model recepció significativa identificant les idees dels infants com a compatibles amb la ciència, necessàries per l'aprenentatge. Tanmateix, compartint l'afirmació de Silveira (1991, op.cit., Greca, Moreira, 2003) aquestes idees acaben sent modificades per les idees considerades científiques, generat normalment a través de la memorització, descrivint així les idees dels infants com a errònies, una fet que es pot comprovar amb la seva acció dins de l'aula.

En canvi, el mestre U parteix d'una concepció encarada al model d'investigació considerant necessari fer reflexionar els infants sobre les seves idees per acabar d'obtenir un aprenentatge. Una afirmació que es vincula amb les accions que persegueix a dins de l'aula. A banda, però, demostra a dins de l'aula alguna característica del model recepció significativa considerant totes les idees correctes, però que el final acaben sent canviades per les idees que el docent creu necessari.

Conclusió 6: Els dos mestres tendeixen a iniciar les sessions d'una manera descontextualitzada. Tot i així, el mestre U considera necessari partir de les experiències dels infants i de la realitat propera acostant-se al model recepció significativa i d'investigació respectivament, mentre que la docent P la seva concepció es dirigeix a la selecció d'un context alternatiu.

En referència al context de partida els dos docents parteixen de concepcions totalment diferents, tenint en compte que el mestre U es dirigeix constantment a la realitat propera i les experiències dels infants, mentre que la mestra P tendeix a seleccionar el context segons la situació en què es troba sense un criteri determinat, recorrent cap a un model per descobriment.

Tanmateix, aquestes idees acaben sent poc fidels a les accions que desenvolupen a l'aula, iniciant les sessions sense un context específic. Seleccionen les diferents activitats que volen dur a terme dins d'una situació descontextualitzada, sense un significat, partint directament del concepte científic que es vol treballar.

Conclusió 7: Els dos docents consideren l'obtenció de dades com un dels principals processos per la construcció de l'aprenentatge, deixant a vegades de banda l'àmbit de les idees.

Per acabar amb els diferents aspectes que engloba la primera dimensió, ens trobem amb la identificació dels processos que remarquen els docents a l'hora d'ensenyar ciències. En general, els dos mestres, normalment, descriuen i desenvolupen la construcció de l'aprenentatge a través de l'obtenció de dades amb una experimentació continuada, definint així el procés de construcció de coneixement com un procés generat pels sentits, encarats més al model per descobriment. També coincideixen en que els alumnes han de fer prediccions que posteriorment són comprovades amb un treball experimental i identificar el que passa. Tanmateix, el mestre U, parteix d'algunes concepcions dirigides més al model d'investigació considerant necessari cercar la vinculació entre els fets i les idees, dos àmbits característics en les accions científiques (Amat, Grau, Martí, 2014). En canvi, la mestra P recórrer a unes

concepcions i accions relacionades amb el model recepció significativa, tendint a demanar als infants una descripció continuada dels determinats fets.

Conclusió 8: A l'hora d'ensenyar ciències els dos docents es veuen influenciats negativament per diferents aspectes que els generen canvis a les seves decisions sobretot els aspectes relacionats amb la formació i les seves emocions envers l'àrea. Per aquest fet, tenen la necessitat de posseir un gran coneixement de la matèria per sentir-se més alleujats a l'hora d'ensenyar ciències.

Pel que fa a la segona dimensió de l'estudi relacionada amb **pregunta 2: Quines són les dificultats que perceben els docents en el moment d'ensenyar ciències?**, es poden identificar diferents aspectes que destaquen els dos mestres.

Tant el mestre U com la mestra P identifiquen: l'espai, el material experimental, la formació i aspectes emocionals com factors que influeixen negativament en les seves decisions diàries a l'hora d'ensenyar ciències. Tenint en compte Couso (2004), en la vida diària de la tasca docent hi ha present diferents aspectes que fan que hagin de modificar les sessions, fet que a vegades repercuteixen en les concepcions dels infants.

Cal destacar, que els dos docents es veuen atrapats als seus propis sentiments, com ara la inseguretats o la por, un dels aspectes que caracteritza Mellado (1996), comuns davant d'aquesta àrea, que són resistents al canvi. Per aquestes emocions els dos docents veuen imprescindible acumular una gran informació de la matèria per parts d'ells, deixant de banda el coneixement psicopedagògic general. Tanmateix, tenint en compte Shulman (1986 i 1993, op.cit. Mellado, 1996) és necessari que els docents desenvolupin uns coneixements específics sobre la forma d'ensenyament de l'àrea, és a dir, desenvolupar el coneixement didàctic de la matèria.

A banda dels aspectes esmentats anteriorment, el mestre U considera el gran volum d'alumnes i la falta de docents dins de l'aula com un altre dels factors que intervenen en les decisions dels docents. Aquest fet genera el desenvolupament d'un enfocament o un altre, ja que cada alumne presenta les seves característiques obtenint així un grup heterogeni (Esteve, 2012).

Conclusió 9: Moltes vegades els dos docents no mostren una correspondència entre les concepcions i les accions que realitzen, partint així d'idees diferents.

Finalment, tenint en compte les dades obtingudes, s'ha pogut veure que moltes vegades no hi ha una vinculació directe entre les concepcions i les accions que desenvolupen dins de l'aula mostrant així una discordança entre les seves concepcions i les seves accions. Un aspecte que

es relaciona amb l'afirmació de Gess-Newsome i Lederman (1993; op.cit. Mellado, 1996), els quals ens expliquen que moltes vegades la transferència de les concepcions dels professors de ciència a la pràctica de l'aula pot no produir-se.

5.1. IMPLICACIONS DIDÀCTIQUES

Trobant-nos a l'últim apartat de la recerca, et fa reflexionar sobre el recorregut que has dut a terme, sobre el teu punt de partida i en el punt en el qual t'ubiques ara. Et fa raonar i reconèixer tot el que has pogut adquirir, tot allò que ara forma part del teu coneixement i que et permetrà avançar en la teva vida professional.

Partint d'un coneixement superficial de les concepcions que tenen els docents a l'hora d'ensenyar ciències, s'ha pogut veure que parteixen de diferents idees en relació a l'ensenyament d'aquesta àrea, presentant la combinació de diferents models didàctics, els quals solen diferir de les accions que desenvolupen a dins de les aules. Tot això, acaba repercutint a la visió de l'alumnat construint així una concepció determinada de la naturalesa científica.

També, s'ha pogut veure que moltes vegades encara que recolzin una idea, no s'acaba de desenvolupar a dins de l'aula, recorrent a tots aquells recursos fàcils i ràpids per acabar de solucionar el problema. Moltes vegades, tal i com afirmen varis autors, és a causa de l'arrelament de l'educació rebuda, fet que produeix aquesta desvinculació entre el que tenen en ment i les seves accions. Així doncs, cal destacar la influència de varis factors, comentats en la recerca, que fa que molts docents modifiquin les seves sessions pel que els envolta.

Cal destacar la visió superficial que encara es persegueix de les ciències, tendint a ensenyar aquesta àrea des de perspectives que no afavoreixen un aprenentatge. Tanmateix, el fet d'haver fet aquest estudi em permet analitzar i determinar tots aquells aspectes a millorar, de buscar alternatives i estratègies per identificar i generar un coneixement amb sentit i significat pels infants.

Per acabar, tornant a l'inici del meu recorregut, i emfatitzant en el concepte ciència, aquest estudi m'ha permès endinsar-me en la pluralitat d'aspectes que amaga al darrera, i d'apropar-me a la realitat docent. D'endinsar-me entre el professorat i formar part d'aquest procés intens, però alhora valuós.

5.2. AGRAÏMENTS

Abans de donar-ho per acabat, vull donar les gràcies al meu tutor, l'Arnau Amat, que m'ha facilitat en tot moment la realització d'aquest estudi, de recolzar-me i buscar alternatives en

aquells moments que ho necessitava. Als tutors que han participat en la recerca, per la seva predisposició i per donar-me l'oportunitat d'entrar a les seves aules. I finalment, a la meua família, d'acompanyar-me i animar-me durant la recerca.

6. BIBLIOGRAFIA

Amat, A., Grau, V. i Martí, J. (2014). *Investiguem la matèria*. Petits talents: Barcelona

Amat, A., Sellas, I. (en premsa) Self-reflection methods to study emotional experiences in science and mathematics pre-service teacher education.

Ausubel, D. (1983). Teoria del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1 – 10. Consultat 1 de març, des de [página web](#)

Avraamidou, L. (Ed.) (2016). *Studying Science Teacher Identity. Theoretical, Methodological and Empirical Explorations*. Sense Publishers: Canada

Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*, 3, 210 – 217. Consultat 21 de gener des de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66178/58089>

Benlloch, M. (2011). Experimenten o exploren els infants de zero a tres anys? *Infància: educar de 0 a 6 anys*, 183, 20 – 27. Consultat 5 de maig des de, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3784002>

Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*. Oxford: United States

Campanario, J. i Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Investigación didáctica*, 17, 179 – 192. Consultat 31 de desembre des de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n2/02124521v17n2p179.pdf>

Cañal, P. (1999). Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación.

Investigación en la escuela, 38, 16 – 36. Consultat 15 de març, des de <file:///C:/Users/Chadia/Downloads/7802-23798-1-SM.pdf>

Chalmers, A. (1999). *¿Que es esa cosa llamada ciencia?*. Siglo veintiuno de españa: Madrid

Domènech, J i Viñas, J. (1997) *La organització del espacio y del tiempo en el centro educativo*. Graó: Barcelona

Esteve, JM. (2012) El malestar docente. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 21, 1-6. Consultat 24 d'abril, des de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd9615.pdf>

García, R. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 25, 5 – 16. Consultat 1 de març, des de [web](#)

García, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207, 1 – 16. Consultat 12 de novembre des de [web](#)

Giner, A., Perez, G. (2013) Construcció de la identitat professional com a eina pel desenvolupament dels valors professionals. Dins *Jornades d'Educació Emocional* (p. 222 – 229). Barcelona: ICE UB

Greca, I. i Moreira, M. (2003). Cambio conceptual: anàlisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciência & Educação*, 9, 301 – 315. Consultat 12 de novembre des de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/10.pdf>

Izquierdo, M., Sanmartí, N. i Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciències experimentales. *Investigación didáctica*, 17, 45 – 59. Consultat 31 de desembre des de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=94943>

Jiménez, M. (2000). Modelos didácticos. Dins F. J. Perales i P. Cañal. (Coords.) *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. (165 – 186). Editorial Marfil: Madrid

Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciències basada en la elaboración de modelos. *Investigación didáctica*, 2, 173 – 184. Consultat 15 de març des de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824>

Martí, J. (2012). *Aprender ciències a l'educació primària*. Graó: Barcelona.

Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Investigación y experiencias didácticas*, 14, 289 – 302. Consultat 16 de març, des de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21460/93425>

Porlán, R. (1995). Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las ciencias de la Tierra*, 3, 7 – 13. Consultat 16 de març, des de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=233398>

Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 3, 41 – 60. Consultat 12 de novembre des de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>

Sanmartí, N. et. al. (2002). *Aprendre ciències tot aprenent a escriure ciència*. Edicions 62: Barcelona

Solà, J. (2009). Els paradigmes científics en la investigació educativa i el model de camp psicològic. *Temps d'educació*, 37, 235 – 252. Consultat 14 d'abril, des de <https://www.raco.cat/index.php/TempsEducacio/article/view/186894>

William, D. (2011). What is assessment for learning? *Elsevier*, 37, 3 – 14. Consultat 1 de març, des de <file:///C:/Users/Chadia/Downloads/1-s2.0-S0191491X11000149-main.pdf>

Wilson, S., Schweingruber, H. i Nielsen, N. ed. (2015). *Science teachers' learning*. The national academies press: USA

Woods, P. (1986). *Inside schools. Ethnography in educational research*. Routledge: USA

7. ANNEXOS

MATERIAL MESTRE U

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA

Chadia: Com has arribat fins a aquesta escola? Quina ha sigut la teva trajectòria?

U: Jo quan vaig acabar la carrera de magisteri vaig entrar a treballar en un centre de menors i després allà vaig entrar a llistes i he anat voltant. Però, no he voltat molt. Vaig estrenar-me en una escola de Vic, després d'estar al centre, i llavors vaig estar quatre anys al Puig-Agut, de Manlleu, he estat amb una escola rural, amb una escola a Manresa, no he estat en gaires i fa quatre vaig entrar aquí, amb aquesta escola.

Chadia: I en relació a les ciències, quin contacte has tingut?

U: Sí, perquè normalment he fet de tutor, i llavors tot el que és l'àrea del coneixement del medi sempre, normalment l'entoma el tutor.

Chadia: Com definiries la paraula "ciència"? Què és per tu la ciència?

U: Què és per mi la ciència? A veure, és una mica potser la ciència de la veritat, de la ciència del perquè de les coses, de la no especulació, tot i que pots especular amb la ciència, però sempre busques una veritat, darrere, i entendre, el perquè de les coses, en fets, és una mica això.

Chadia: Quina utilitat creus que tenen els experiments a l'hora d'ensenyar ciències?

U: Doncs, ser partícip del procés, i llavors com un major enteniment d'allò que estàs intentant comprendre, i és més, un camí, fer l'experiment és diguéssim tot el recorregut d'aprenentatge, no és tant allò ens hem d'aprendre aquesta cosa, o hem de tenir aquests coneixements, amb un experiment és tot un procés d'aprenentatge que vas des de l'inici fins al final, llavors per mi, ja no només en ciències, sinó que per mi tot el que implica la participació activa, dels nens, que se sentin involucrats i que realment estiguin actius amb aquell aprenentatge i en formin part, és molt més significatiu.

Chadia: Què vols dir amb significatiu?

U: Significatiu, que... aquell aprenentatge m'interpel·la a mi, com a alumne. Jo soc necessari per arribar a aquell coneixement. És a dir, no se'm dona un coneixement codificat i jo hi haig d'arribar, o me l'haig d'aprendre de memòria, és com que el vaig construït jo, perquè soc jo que vaig experimentant i el que vaig fent proves amb allò, i no només penso amb ciències, quan et dic això. A l'hora de crear, o sigui, jo soc creatiu i per tant, jo arribo en aquell coneixement a

través d'experimentar, a través d'idees que tinc jo, a través de preguntes que em faig jo, inquietuds que tinc jo, i que no em venen donades en un text. Per tant, entenc que un experiment et vindrà pautat, però que tu et faràs unes preguntes prèvies, i tu pensaràs, i si provo de fer això? I si provo de fer allò? Tot això és una cosa que vas construint tu, amb la informació que tens. Més que res, l'experiment és una oportunitat perquè els infants es facin preguntes, perquè pensin alternatives, no. Clar, però també depèn de l'experiment, si un experiment és molt tancat en el qual tu has de seguir uns determinats passos i ja està, no deixa de ser un autòmata igualment, per molt que experimentis, però si és un experiment més obert, que et permet, per exemple, ara em ve al cap, el tema, de.. perquè alguns objectes floten i alguns no. Pot ser amb algun nen se li pot acudir, diferents coses, intento a veure aquest objecte que li passa si escalfo l'aigua, si la poso molt freda, no. O si hi poso... tot i que sigui el mateix material, i poso un objecte més gran o poso un objecte més petit, del mateix material, passarà alguna cosa? Tot això, són coses que li van acudint a ell que no estan escrites enlloc i ell va construint aquest coneixement, i es va fent preguntes i amb algunes aconsegueix respostes i amb algunes no, però tot això el fa pensar el fa raonar, per això és significatiu, perquè és alguna cosa que forma molta part activa.

Chadia: Estàs amb una aula i has de dur a terme una seqüència didàctica a cicle mitjà sobre com algun aspecte determinat afecta el comportament dels grills. Com ho plantejaries? En el sentit de quin rol tindries tu? Els infants? Què faries servir?

U: A veure, primer de tot, també depèn del punt de partida perquè si tu estàs, intueixo en un entorn més rural, tu pots estar molt més familiaritzat amb el que és un grill, en canvi, si tu estàs amb una escola urbana, doncs els grills els has sentit a les pel·lícules o quan has anat algun dia d'excursió, llavors partir primer d'això. Llavors en funció de la tipologia d'escola i el tipus d'alumnes, tiraràs més per una banda o per un altra. Si és una escola rural entenc que es un entorn que estàs familiaritzat amb els animals, insectes, entre d'altres, i podem partir d'aquí. Sents molts grills des de casa teva, etc. A quina zones els sents, els has vist mai, per què creus que fan aquest so. Però l'objectiu quin m'has dit que seria?

Chadia: Per exemple, com afecta la llum amb els grills, com ho plantejaries? Faries servir algun experiment, algun recurs?

U: Clar, m'imagino que en aquest cas l'ideal seria atènyer grills a l'aula, per poder experimentar amb tot això, si tu el que vols saber es com afecta la llum, això és una cosa, que a l'aula ho podríem experimentar amb grills de veritat. Llavors, imagino que hauria de ser una cosa que

hauria de ser on poguessis fer un seguiment vivencial, a dins de l'aula, que tinguis una capsa amb grills, o una gàbia, i poguessis experimentar amb això.

Chadia: I la organització de l'aula, quina seria?

U: No ho sé ara mateix. No en tinc ni idea. No clar. Suposo que això hauria de ser alguna cosa que m'hauria de plantejar, com ho faig, depèn, és que es això, depèn tant del context, perquè clar, tu pot tenir una aula com tinc ara, per exemple, amb 26 alumnes, o pots estar amb una escola rural, que també hi vaig estar, que tenia cicle mitjà i superior, amb una aula que eren 7. Llavors car t'ho plantes, molt diferent, clar si fossin molts, igual podries fer grups i que cada grup es plantegés unes preguntes no, respecte allò, o cada grup intentés investigar sobre alguna cosa determinada que pogués afectar els grills: la llum, el soroll, no. No ho sé, clar, depèn, de la realitat en la que estàs.

Chadia: Ara et plantejo un altre context, i és que en aquest cas, un docent li toca treballar el tema de la llum i el que vol fer és que en cada sessió vol introduir un concepte. Per exemple, en la primera sessió introdueix el concepte que la llum viatge en línia recta, però ho introdueix ell. A la segona sessió, fa una altra activitat i introdueix un altre concepte. Llavors per poder mostrar tots aquests coneixements que ha introduït els hi porta una caixa on poden veure, doncs amb un làser, que la llum viatge en línia recta. En aquest cas canviaries algun aspecte? De com ho ha fet el docent?

U: Per exemple, jo quan faig ciències no acostumo a fer-ho amb aquesta estructura, més que res, com t'he dit abans, sempre prefereixo partir del què ells saben, del que ells creuen que saben, dels seus coneixements previs, però que no són coneixements previs, sí que ho són, però a vegades és més, no el que saben, sinó el que creuen que saben, no. I també partir de la seva experiència personal en qualsevol tema. Llavors, clar, si ho fem d'aquesta manera, jo els hi estic vomitant tota una teoria i els hi estic dient, això és així i ja està, la llum va amb línia recta, però entenc, que pel que em diu no ens preguntem el perquè va amb línia recta. Llavors clar, no té massa sentit, i això és una cosa, i jo el primer, que hi caiem moltes vegades els mestres. També, és una cosa, tenir molt arrelada l'educació que hem rebut, durant anys i anys i anys, i moltes vegades ho fem sense adonar-nos, però ja intento sempre no fer aquesta cosa tant dual, de dir mira et passo tota la informació i després fem una experimentació. Clar, jo sempre els hi acostumo a demanar quines coses creuen que saben, i quins dubtes tenen respecte aquell tema, per tant en aquest cas, els hi demanaria què en saben de la llum, perquè serveix la llum, d'on surt la llum...i llavors els puc ajudar a plantejar altres preguntes, com viatge la llum, va molt de pressa, es mou, no es mou, tot això. Jo crec que abans de donar-s'hi la informació feta, els has

d'ajudar a arribar-hi, ha de ser una cosa, progressiva a partir del que ells creuen que saben, i ajudar-los a arribar a més, llavors, sí. Jo crec que ha de ser tot un procés.

Chadia: Llavors per arribar fins aquí? Em comentes que a través de preguntes els infants haurien d'arribar a la solució?

U: No té perquè arribar, a vegades no arribes a la solució tampoc. Però, ja només el procés per intentar arribar-hi, ja és molt potent, és una eina molt potent de coneixement. I de vegades no arriben a lo que seria a la resposta correcte, però això és ciència també. El fet d'investigar, equivocar-se, adonar-te que t'has equivocat i tornar a començar. Aquí també fas un treball de gestió de la frustració, de gestió de l'error.

Chadia: Llavors, amb aquesta situació que t'he plantejat, quin paper creus que té l'experiment?

U: El de la llum. M'has dit el de la caixa. Clar això jo crec que és bastant bàsic, amb ciències el fet que hi hagi un suport visual i l'experimentació mateixa que t'ajudi a que no sigui tot tant una abstracció, no, perquè la ciència només de paraula és molt abstracte. I llavors si tu fas una sessió de ciències només amb coneixements, expressats verbalment o a nivell escrit, que hagin de llegir coses i escoltar coses, és com molt abstracte, és molt difícil. Si els expliques què és una cèl·lula o què és un àtom, que dius ostres, això és molt complicat, si no tens coses per tocar i per veure, per tant, aquí la funció d'aquest experiment es una mica quan estem parlant que la llum va en línia recta. O l'experiment típic, aquell de la planta tancada i veiem com se'n va cap a la llum, totes aquestes coses ens ajuden, a que no siguin conceptes tant abstractes, perquè els podem veure, els podem tocar, i a partir d'aquí els podem veure millor. Crec eh, no sé.

Chadia: En aquest cas sí, que visualitzes que la planta va a un cantó o a l'altre, segons la direcció de la llum, però si en el cas que haguéssim de treballar les partícules, aquesta abstracció com ho contextualitzaries?

U: Ostres, ara mateix, no ho sé.

Chadia: O sigui, faries servir alguna cosa?

U: Segur que sí, però no sé dir-te quina. Clar jo abans de començar a fer un tema de ciències procuro informar-me molt, perquè a més és una àrea que mai m'hi he sentit suficientment segur, i també formo part d'aquest aprenentatge amb els nens, hi ha moltes coses i conceptes que me'ls haig de repassar, llavors ara mateix no sé dir-te com ho treballaria. Però el que em dius tu, és una caixa amb un forat, una caixa de sabates .

Chadia: Si, una caixa de sabates que a sobre hi ha com un plàstic transparent i llavors en un cantó poses un làser, per exemple, i llavors des de dalt poden veure que el làser va en línia recta, és a dir, que per molt que posis un obstacle sempre tendeix a moure's en línia recta, llavors en aquest cas l'únic que fa el docent és el que t'he comentat anteriorment, primer els hi diu que la llum viatja en línia recta, i llavors els hi porta la caixa i els ensenya el que els ha explicat, i en aquest sentit era explicar més o menys què et sembla la utilitat d'aquest experiment és útil o no?

U: Si és només una...clar és que depèn molt del context, és el que et deia abans, si és només aquest experiment no, però si tu fas variables d'aquest experiment i ho proves amb diversos materials i per observar com reacciona la llum a través de diversos materials, llavors, i que ells ho puguin manipular, si, però aquest experiment, clar, hi ha arribat ells, o els hi ha portat el mestre?

Chadia: Els hi ha portat el mestre.

U: Clar, llavors ja no té sentit. El que et deia abans tot el fas amb ells, tota la reflexió que fas amb ells, llavors és d'acord, i com podem arribar-hi aquí, com podem descobrir si la llum viatja en línia recta, que faríeu vosaltres per descobrir, per demostrar, o per desmentir que la llum va en línia recta. I llavors que ells aportin idees, doncs podríem provar de fer això, o allò altre. Intentar ajudar-los també a vegades si s'encallen amb... a veure pensem situacions quotidianes, a casa teva, quan estàs a dins de la teva habitació tens la llum tancada, i hi ha llum a fora del passadís i tens la porta mig oberta, com veus aquesta llum de fora, com la veus, t'entra fent giragonses a la teva habitació, m'entens? A partir d'aquestes coses que ells podran...

Chadia: A partir d'experiències que hagin viscut ells.

U: Sí, clar. A partir d'aquesta observació quotidiana i que ells puguin arribar, vale doncs com ho podríem fer això, pot ser i arriben ells en aquesta conclusió, tu els pots conduir si vols, pots fer un experiment determinat, no, però perquè no acceptar variacions que et puguin dir ells.

Chadia: L'altra pregunta seria, també, et donaré dues situacions, i depèn de la situació n'hauràs de seleccionar una o una altra i justificar el perquè:

En una aula de primer els toca treballar els animals que els envolten i ho comencen a treballar començant de l'escola, aprofitant el gran pati que tenen:

- La docent sense donar cap ítem al respecte deixa que els infants durant una estona investiguin el pati per tal d'aportar totes les idees a l'aula.

- **Prèviament, a l'aula s'ha arribat a un consens per valorar quins ítems han d'observar, surten tots a l'aula amb una graella i el docent els deixa perquè investiguin durant una estona.**

U: Jo optaria per la primera. Més que res perquè és una cosa molt personal. Jo soc una persona poc metòdica, llavors d'entrada sortir a fer una observació amb graella, no sé dir-te ben bé el perquè, no ho trobo massa lògic. Jo crec que si sortim a fer observació, fem observació i en aquell moment no t'has despreocupar per res més que aquella observació i el fet de no donar cap ítem al principi, és com que no els condicions, llavors m'imagino que seria algun tipus de consigna, no? Abans de sortir, sortim al pati.

Chadia: **O sigui la primera seria sortir al pati i ja està, vull dir que no comencen amb cap consigna.**

U: Però saben que han de pujar alguna cosa a l'aula, m'has dit, no han de pujar algun objecte o alguna cosa.

Chadia: **No, o sigui que surtin i que vagin observant i llavors segons el que vagin observant a dalt es farà un debat, i es parlarà sobre el que han anat veient.**

U: El que passa si l'objectiu és els animals i comencem al pati pel més proper. Clar si tu surts sense dir absolutament res de que vas a treballar els animals i dius sortim al pati. Clar no sé fins a quin punt aquesta observació la podràs reconduir cap el tema dels animals. I també depèn del pati clar. Però clar, si tu mires el pati d'aquesta escola que és tot asfalt pràcticament... pots veure l'exterior, hi ha camps, hi ha ocells, hi ha gavians que s'esperen a que acabin d'esmorzar, però per exemple hi ha el pati del Pompeu Fabra que hi ha molta vegetació i allà... Home! I no podria ser un entremig? Clar, jo penso que si tu surts amb zero consignes, zero pistes que això va cap al tema dels animals, ostres potser no serà tan productiu com si, ho expliques abans, però simplement que anem a fer observació d'això, no? I perquè realment quan surts al pati, jo penso que pocs nens, pensen amb els animals que hi ha al pati, la vida fora a ells que hi pot haver al pati. Llavors si els hi expliques això i focalitzem el que anem a buscar, llavors potser molt més productiu. Però jo no ho faria amb cap mena de graella.

Chadia: **O sigui parlar del tema que es vol observar i que els infants doncs que observin lliurement.**

U: Sí, lliurement i llavors a dalt a classe en podríem parlar de què hem observat i sobretot de dir quines coses us heu adonat amb aquesta observació que no us havíeu fixat, no sé, sis o set anys

que esteu aquí a l'escola anant amb aquest pati. Perquè en aquell moment estaves mirant la pilota només i ara t'has fixat que en aquell racó hi has vist un cau de no sé què o no ho sé.

Chadia: Ara passem per l'última, i és que tens 26 alumnes a l'aula i has de treballar els estats de l'aigua, i llavors tens pensat fer un experiment, qui faries servir? Per exemple si vols treballar el sòlid, gas i líquid.

U: Quin faria servir?

Chadia: Quin experiment faries servir per treballar els estats.

U: Clar, concretament, ara mateix no sé quin faria servir, però si que el procediment, primer partiria del coneixement previ, de... Clar, jo el que vull, sempre vull partir, vull saber què saben, o què creuen que saben, d'on sortim, com quan fas un viatge, fas un trajecte del punt A el punt B, doncs primer vull saber quin és el punt A, a on estem, i començaria per qui. I a partir d'aquí del que saben, segur que apareixen, dubtes o coses preconcebudes, que saps que no és realment d'aquella manera i com podem arribar amb aquell coneixement amb allò que busquem. Perquè l'aigua es congela, per exemple, perquè quan l'aigua bull es mou, no? I fa bombolles i aquestes coses. Això pot arribar a sortir a partir del que els hi demanes, llavors clar a partir del que, dels dubtes que els hi generi tot això, plantejaràs un tipus d'experimentació o un altre. I en funció de l'escola on estiguis podràs fer servir més l'entorn proper o no. Per exemple, quan jo estava a l'escola d'Alpens recordo que teníem una riera a prop i a l'hivern vam sortir perquè sabíem que estava congelada. Aquí no ho podem fer i a vegades pots portar la riera a dins l'aula per dir-ho d'alguna manera. Clar tot seria en funció del que ells, dels dubtes que ells els hi generés. I l'organització, com hem fet fins ara és amb grups, perquè al ser tanta colla, és una cosa que és molt difícil de gestionar i a més si estàs sol a l'aula, que normalment a les hores de medi som dues persones, però acostumem a fer-ho amb grups, el que passa és el que t'he dit abans, tenim un dèficit d'experimentació important i no hi ha... Si tenim algun material però no, però no hi ha ni el material ni crec que l'empenta suficient per fer-ho a nivell autocrític també. Però si que els treballs que hem fet ho fem amb grup i intentem que siguin grups heterogenis que no siguin de nivells molt oposats, i llavors cada grup es focalitza amb una part d'allò que estem treballant. I per exemple quan vam estar fent el cos humà hi havia un grup que es va focalitzar més en el que era amb el sistema nerviós, l'altre amb l'aparell digestiu. Llavors si parléssim dels estats de l'aigua, doncs probablement ho faríem de la mateixa manera, que quan comences per exemple, perquè l'aigua quan es refreda es solidifica, l'altre perquè quan l'aigua s'escalfa molt doncs bull, no?

Chadia: I llavors per exemple en aquest cas seria agafar els diferents grups, que cada grup tingui com una pregunta a resoldre, i llavors com arriben, o sigui, a parir d'aquí si cada grup fa alguna pregunta, com fan aquest procés, com es guien, si utilitzen algun experiment, si fan servir llibres, com hi arriben ells sols?

U: No ells sols, ells sols arriben fins a un punt m'imagino, ja et dic no l'he fet aquesta experimentació.

Chadia: Sinó parlem dels aparells

U: Aquest per exemple, clar aquí no hi havia experimentació, cada grup, doncs buscava informació sobre per exemple l'aparell digestiu, el sistema nerviós, etc. Llavors coses que havia observat jo altres anys fent això. Que molts... el que passava normalment és que aquests grups buscaven informació la copiaven, sortien a davant de tothom, la vomitaven i no sabien res del que havien fet, ni del que havien explicat, molt vocabulari era molt tècnic, llavors no tenia cap mena de sentit perquè realment no s'aprenia absolutament res. Llavors una de les consignes, el principi és no podem explicar res que no entenguem. Llavors, a part de buscar alguna informació, és que cada cop que ens trobem amb alguna cosa, alguna explicació que no acabem d'entendre, o que no sabem què ens està explicant, intentar resoldre aquest dubte. Ja sigui demanant el tutor o a la tutora, ja sigui a través de la informació que hem trobat buscant, intentant ampliant aquesta informació, biblioteca, o internet mateix, etc. Però clar llavors tenim també aquí un material del cos humà que l'hem utilitzat per intentar entendre una mica la distribució dels òrgans dins del cos, etc. Que es realment un cos que pots anar desmuntant. I abans d'exposar-ho davant de l'aula, comentàvem amb el tutor individualment tots aquests dubtes, i llavors quines preguntes us feu amb això, jo no entenc per què això, i tu per què creus que passa això i es genera com un debat abans d'explicar-ho a tothom. Llavors si durant l'exposició, o com a tutor o altres nens senten alguna cosa que no acaben d'entendre, o tenen algun dubte, en aquell moment les debatem entre tots. Llavors el que ha de quedar clar és que el grup que surt a explicar no és un expert amb allò que surt a explicar i té molts dubtes també, simplement ens expliquen el que han descobert i a partir d'aquí hi ha dubtes que ens podem preguntar entre tots.

Chadia: I per acabar, seria doncs definir algun aspecte que creus que és important a l'hora d'ensenyar ciències? Tant per part dels docents com per part dels alumnes?

U: Entorn proper sobretot, per mi. Perquè per molt ampli que sigui el tema que treballes normalment podràs trobar exemples a la teva vida quotidiana i en el teu entorn proper. Experiència personal. Embrutar-se. Embrutar-se vol dir arremangar-se. No tenir por de fer

merder, d'experimentar, tocar, sentir, olorar. El que passa que tot això és el que s'hauria de fer i poques vegades es fa. I aquí també faig autocrítica a nivell dels docents. Però també ho trobes molt a nivell estructural . Però també ho trobes molt a nivell estructural sobretot quan ets interí i vas voltant d'una escola a una altra, trobes molts tipus maneres de fer. Hi ha escoles que tenen espais de laboratori per exemple, per experimentar, per investigar, hi ha escoles que no. Llavors i a part hi vas per un temps determinat i tu no pots plantejar-te allà fer un gran projecte, precisament per això. Però per les escoles que jo he estat encara queda un llarg camí per recórrer, perquè això realment sigui així. Amb experimentar no vull dir que hagi de sortir sempre a fora, no sempre es donen les condicions. Però a dins de l'aula si que estaria bé i hi hauria d'haver molt més experimentació, molt més material per tocar, per experimentar, per fer unes preguntes...

Chadia: Llavors aquestes idees que aprens amb l'experimentació, com les passes a representar-les? Com per exemple si els presentes aigua i oli observen que l'oli queda a sobre de l'aigua, però no saben el perquè, acaba sent com una idea abstracte.

U: Clar. Llavors pots tocar l'aigua, pots tocar l'oli i veure la diferència. També dependrà si prèviament has entès o tens una noció del que és el concepte de densitat, per exemple. Clar tot està relacionat amb, és a dir, si tu surts i vas amb bicicleta i et fas un pelat, poder no entendràs perquè en aquell moment et surt sang, però segur que hi arribaràs abans a aquesta conclusió, a aquesta pregunta o aquesta resposta que si t'has d'imaginar que surts amb bicicleta i t'has fet un pelat, sempre és millor, quan ho experimentes no? I hi ha a vegades que experimentes i la resposta t'arriba al cap d'un temps, i no hi arribes de seguida i a vegades és més el camí que fas i no tant l'objectiu. Ostres entenc que tenen densitats diferents i a vegades busquem aquesta. Clar jo no espero d'ells que em sàpiguen donar una resposta molt correcta i molt estereotipada sobre el concepte de densitat per exemple. No espero això, espero que els hi generi interès, els hi generi inquietud. Això per mi és l'aprenentatge. Perquè serà científic igualment el que ells em diguin encara que no sigui la resposta correcta o la definitiva, és ciència igualment. Estan fent ciència igualment perquè si s'estan equivocant estan fent ciència, i si s'estan fent preguntes estan fent ciència.

TRANSCRIPCIÓ OBSERVACIÓ

Quatre infants de cicle mitjà, escollits pel centre, han de realitzar un experiment sobre la tensió superficial de l'aigua, un contingut seleccionat pel tutor. Ens trobem a la biblioteca de l'escola on a sobre d'una taula hi ha dos documents, un dels quals presenta les instruccions del que han de realitzar. L'altre es troba col·locat a la part inferior d'una ampolla de vidre, del revés, de manera que no poden llegir el que hi ha escrit.

El docent els explica que han de llegir el document i imaginar-se que l'ampolla representa una artefacte explosiu i que no el poden manipular. Els infants es miren i recullen les instruccions. Els sol·licita trobar una estratègia per alliberar el document de sota l'ampolla, però sense provocar cap trencadís.

Rodejant la taula i amb les instruccions a la mà, comencen a donar alguna solució. Estirar ràpidament el paper és una de les primeres respostes. El docent els demana el perquè d'aquesta solució fent referència a la superfície de de la boca de l'ampolla. L'infant rectifica i aboleix la proposta esmentada, ja que ell mateix comenta que no funcionaria ja que la base és molt petita.

Tanmateix, derrotats per la impaciència, comencen a tocar el paper de sota l'ampolla. A estirar-lo pausadament. Paren. Es miren. Fins que una nena fa un gest circular amb les mans. L'infant obrint àmpliament els ulls comença a cargolar el full de tal manera que empeny amb la força del document l'ampolla de vidre.

Ja tenen el document i el comencen a llegir. Les paraules no tenen sentit i busquen el significat de les idees que hi ha plasmades. Un nen els comenta que les paraules es troben escrites del revés i que ja coneix el seu funcionament, ja que durant un temps va voler crear un idioma amb les paraules girades. El docent somriu. Els infants continuen amb el repte.

Desxifrat el text, els infants han de buscar una sèrie de materials amagats a la biblioteca, amb la finalitat de procedir a realitzar un experiment que desconeixen. Cada material li correspon una ubicació que és descrita de manera interpretativa, per tal que els infants hagin d'esbrinar el seu significat.

El docent comença a donar voltes per l'aula, deixant que els infants busquin els determinats objectes. Ràpidament en troben alguns, però hi ha amb alguns que tenen més dificultats. El docent al veure la situació hi intervé i els dirigeix per l'espai mencionant les paraules calent o fred, segons la distància en què es troben amb els materials.

Ara que tenen tots els objectes els col·loquen sobre la taula i es situen al seu voltant. Els materials descoberts són: llet, colorant alimentari, bastonets, una safata i sabó líquid. Amb aquests objectes al davant el docent els demana que expliquin què creuen que poden fer amb el material i quin contingut podrien treballar al respecte.

Els infants comencen a dir alguna opció, passant per: colors, reaccions, entre d'altres. El docent mou contínuament el cap, acompanyant aquest moviment amb un "d'acord". Els fa recordar el material que tenen, tot esmentant el nom de cada un, i els qüestiona si els objectes de la taula tenen algun punt en comú. Esmenten alguna coincidència, fins a determinar una semblança d'estat entre la llet, el sabó i el colorant, definint-los com a líquids. Diuen altres possibles opcions i el docent els comenta que totes les idees que comenten són correctes, donant èmfasi a la primera opció dels líquids.

Canvia de tema i els demana que escollin el primer ingredient que haurien de fer servir. Tots els infants es posen d'acord seleccionant la llet com a primera opció. Seguidament agafen el colorant elegint un colorant per cada infant.

Demanen si ho poden abocar tot el colorant i el docent indirectament es nega comentant que potser una de les possibilitats podria ser degotar una mica del producte, formant així cercles a la superfície del líquid, ja que no saben el que pot passar. Un cop tots els infants han tingut l'oportunitat de posar colorant a la safata, els demana que expliquin el que observen.

Descriuen el que poden identificar, passant per: les formes originades, el moviment del respectiu líquid i del colorant, entre d'altres. El docent recull totes les idees i en fa una síntesi fent una interpretació de les idees comentades pels infants.

Deixa de banda aquestes idees i els fa un supòsit. Els comenta el que creuen que passaria si fessin la mateixa experiència amb l'aigua i els deixa una estona per reflexionar sobre el comentari fet. Un dels infants explica que el resultat serà equivalent. El docent els sol·licita buscar les equivalències que té l'aigua amb la llet tot demanant el significat de cada concepte que els infants esmenten. Els demana una justificació contínua de les seves idees.

Passen a posar una mica de sabó a un dels bastonets per observar el que passa quan aquest es posi a sobre del colorant. Seguidament, els demana el que han pogut observar, fent èmfasi el moment de contacte del sabó amb el colorant.

La resposta inicial fa referència a l'expansió del colorant sense donar una justificació al respecte. El docent sol·licita una argumentació d'aquest fet, i per la descomposició és l'afirmació donada. Els torna a esmentar la qüestió i afegeix que expliquin el que creuen que hagués passat si el

líquid hagués sigut aigua. Tots els infants afirmen positivament l'equivalència dels resultats que haurien obtingut.

Procedeixen a comprovar-ho amb aigua. Segueixen el mateix procediment que amb la llet, l'única diferència és el líquid utilitzat. Observen els canvis que es produeixen en el colorant a l'hora de tocar-ho amb el sabó. Se'ls demana que expliquin si observen alguna correspondència amb el que han fet anteriorment, i veuen que els resultats obtinguts difereixen amb l'anterior.

Una nena demana realitzar una variant de l'experiment, col·locant de manera igualitària el colorant i el sabó sobre la superfície d'aigua, mantenint així un contacte entre aquests. Ho comproven i observen el que passa. Reconeixen que hi ha algun fet que no l'acaben de distingir i el docent els demana que recullin totes les idees sorgides en un dossier.

Aquest es troba dividit en cinc parts les quals cadascuna corresponen a un ítem del mètode científic, identificant: el títol, materials, procediment, hipòtesi i conclusions. Un cop tenen el dossier amb la pàgina determinada comencen a descriure el procediment realitzat en els tres experiments. Descriuen les situacions grupalment. Deixen fet aquesta part i la resta els sol·licita que ho realitzin a casa per la falta de temps. Els comenta que no es preocupin del que escriguin ja que totes les idees que descriguin són necessàries per avançar en el coneixement.

TAULA D'ANÀLISI MODEL DIDÀCTIC ENTREVISTA

ROL DEL DOCENT					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
U15. (...) Llavors, clar, si ho fem d'aquesta manera, jo els hi estic vomitant tota una teoria i els hi estic dient, això és així i ja està, la llum va amb línia recta, però entenc, que pel que em diu no ens preguntem el perquè va amb línia recta. Llavors clar, no té massa sentit, i això és una cosa, i jo el primer, que hi caiem moltes vegades els mestres.	Rol del docent: Exposar les idees				
U20. (...) I llavors si tu fas una sessió de ciències només amb coneixements, expressats verbalment o a nivell escrit, que hagin de llegir coses i escoltar coses, és com molt abstracte, és molt difícil.	Rol del docent: exposar les idees				
U22. Segur que sí, però no sé dir-te quina. Clar jo abans de començar a fer un tema de ciències procuro informar-me molt, perquè a més és una àrea que mai m'hi he sentit suficientment segur,	Rol del docent: coneixedor de la informació				

U23. (...) i també formo part d'aquest aprenentatge amb els nens, hi ha moltes coses i conceptes que me'ls haig de repassar, llavors ara mateix no sé dir-te com ho treballaria. Però el que em dius tu, és una caixa amb un forat, una caixa de sabates.					Rol del docent: investigador en l'aula
U26. (...) Intentar ajudar-los també a vegades si s'encallen amb...					Rol del docent: investigador a l'aula
U29. (...) vale doncs com ho podríem fer això, pot ser i arriben ells en aquesta conclusió, tu els pots conduir si vols, pots fer un experiment determinat, no, però perquè no acceptar variacions que et puguin dir ells.			Rol del docent: guiar		
U30. Jo optaria per la primera. Més que res perquè és una cosa molt personal. Jo soc una persona poc metòdica, llavors d'entrada sortir a fer una observació amb graella, no sé dir-te ben bé el perquè, no ho trobo massa lògic. Jo crec que si sortim a fer observació, fem observació i en aquell moment no t'has des preocupar per res més que aquella observació i el fet de no donar cap ítem al principi, és com que no els condicions, llavors m'imagino que seria algun tipus de consigna, no? Abans de sortir, sortim al pati.		Rol del docent: proporcionar situacions per descobrir/observar			

U32. (...) <i>Clar si tu surts sense dir absolutament res de que vas a treballar els animals i dius sortim al pati. Clar no sé fins a quin punt aquesta observació la podràs reconduir cap el tema dels animals.</i>		Rol del docent: proporciona situacions per descobrir/observar			
U34. (...) <i>Home! I no podria ser un entremig? Clar, jo penso que si tu surts amb zero consignes, zero pistes que això va cap al tema dels animals, ostres potser no serà tan productiu com si, ho expliques abans, però simplement que anem a fer observació d'això, no? I perquè realment quan surts al pati, jo penso que pocs nens, pensen amb els animals que hi ha al pati, la vida fora a ells que hi pot haver al pati. Llavors si els hi expliques això i focalitzem el que anem a buscar, llavors potser molt més productiu Però jo no ho faria amb cap mena de graella.</i>		Rol del docent: proporciona situacions per descobrir/observar			
U37. (...) <i>Perquè l'aigua es congela, per exemple, perquè quan l'aigua bull es mou, no? I fa bombolles i aquestes coses. Això pot arribar a sortir a partir del que els hi demanes, llavors clar a partir del que, dels dubtes que els hi generi tot això, plantejaràs un tipus d'experimentació o un altre.</i>					Rol del docent: presentador dels problemes i investigador en l'aula
U44. (...) <i>Llavors una de les consignes, el principi és no podem explicar res que no entenguem. Llavors, a part de buscar alguna informació, és que cada cop que ens trobem amb alguna cosa, alguna explicació que no acabem d'entendre, o que no sabem què ens està explicant, intentar resoldre aquest dubte. Ja sigui demanant el tutor o a la tutora, ja sigui a través de la informació que hem trobat buscant, intentant</i>	Rol del docent: exposar les idees				

<i>ampliant aquesta informació, biblioteca, o internet mateix, etc.</i>					
<i>U46. (...) I abans d'exposar-ho davant de l'aula, comentàvem amb el tutor individualment tots aquests dubtes, i llavors quines preguntes us feu amb això, jo no entenc per què això, i tu per què creus que passa això i es genera com un debat abans d'explicar-ho a tothom. Llavors si durant l'exposició, o com a tutor o altres nens senten alguna cosa que no acaben d'entendre, o tenen algun dubte, en aquell moment les debatem entre tots.</i>	Rol del docent: exposar les idees				

ROL DE L'INFANT					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>U3: (...) llavors per mi, ja no només en ciències, sinó que per mi tot el que implica la participació activa, dels nens, que se sentin involucrats i que realment estiguin actius amb aquell aprenentatge i en formin part, és molt més significatiu.</i>					Rol de l'infant: Actiu construir el seu coneixement
<i>U10. (...) Llavors, imagino que hauria de ser una cosa que hauria de ser on poguessis fer un seguiment vivencial, a dins de l'aula, que tinguis una capsula amb grills, o una gàbia, i poguessis experimentar amb això.</i>					Rol de l'infant: actiu

<p>U41. (...) Però si que els treballs que hem fet ho fem amb grup i intentem que siguin grups heterogenis que no siguin de nivells molt oposats, i llavors cada grup es focalitza amb una part d'allò que estem treballant. I per exemple quan vam estar fent el cos humà hi havia un grup que es va focalitzar més en el que era amb el sistema nerviós, l'altre amb l'aparell digestiu. Llavors si parléssim dels estats de l'aigua, doncs probablement ho fariem de la mateixa manera, que quan comences per exemple, perquè l'aigua quan es refreda es solidifica, l'altre perquè quan l'aigua s'escalfa molt doncs bull, no?</p>	<p>Rol de l'infant: acumular idees</p>				
<p>U44. (...) Llavors una de les consignes, el principi és no podem explicar res que no entenguem. Llavors, a part de buscar alguna informació, és que cada cop que ens trobem amb alguna cosa, alguna explicació que no acabem d'entendre, o que no sabem què ens està explicant, intentar resoldre aquest dubte. Ja sigui demanant el tutor o a la tutora, ja sigui a través de la informació que hem trobat buscant, intentant ampliant aquesta informació, biblioteca, o internet mateix, etc.</p>				<p>Rol de l'infant: assimilació de la informació</p>	
<p>U46. (...) I abans d'exposar-ho davant de l'aula, comentàvem amb el tutor individualment tots aquests dubtes, i llavors quines preguntes us feu amb això, jo no entenc per què això, i tu per què creus que passa això i es genera com un debat abans d'explicar-ho a tothom. Llavors si durant l'exposició, o com a tutor o altres nens senten alguna cosa</p>				<p>Rol de l'infant: assimilar les idees</p>	

<i>que no acaben d'entendre, o tenen algun dubte, en aquell moment les debatem entre tots.</i>					
<i>U47. (...) Llavors el que ha de quedar clar és que el grup que surt a explicar no és un expert amb allò que surt a explicar i té molts dubtes també, simplement ens expliquen el que han descobert i a partir d'aquí hi ha dubtes que ens podem preguntar entre tots.</i>		Rol de l'infant: generalitzar			

IDEES DELS INFANTS					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL REPEPCCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>U5. (...) i per tant, jo arribo en aquell coneixement a través d'experimental, a traves d'idees que tinc jo, a través de preguntes que em faig jo, inquietuds que tinc jo, i que no em venen donades en un text. Per tant, entenc que un experiment et vindrà pautat, però que tu et faràs unes preguntes prèvies, i tu pensaràs, i si provo de fer això? I si provo de fer allò? Tot això és una cosa que vas construint tu, amb la informació que tens. Més que res, l'experiment és una oportunitat perquè els infants es facin preguntes, perquè pensin alternatives.</i>					Idees dels infants: coneixements intuïtius

<p>U13. <i>Per exemple, jo quan faig ciències no acostumo a fer-ho amb aquesta estructura, més que res, com t'he dit abans, sempre prefereixo partir del què ells saben, del que ells creuen que saben, dels seus coneixements previs, però que no són coneixements previs, sí que ho són, però a vegades és més, no el que saben, sinó el que creuen que saben, no.</i></p>					<p>Idees dels infants: coneixements intuïtius</p>
<p>U17. (...) <i>Clar, jo sempre els hi acostumo a demanar quines coses creuen que saben, i quins dubtes tenen respecte aquell tema, per tant en aquest cas, els hi demanaria què en saben de la llum, perquè serveix la llum, d'on surt la llum...i llavors els puc ajudar a plantejar altres preguntes, com viatge la llum, va molt de pressa, es mou, no es mou, tot això. Jo crec que abans de donar-s'hi la informació feta, els has d'ajudar a arribar-hi, ha de ser una cosa, progressiva a partir del que ells creuen que saben, i ajudar-los a arribar a més, llavors, sí. Jo crec que ha de ser tot un procés.</i></p>					<p>Idees dels infants: coneixement intuïtiu</p>

<p>U18. No té perquè arribar, a vegades no arribes a la solució tampoc. Però, ja només el procés per intentar arribar-hi, ja és molt potent, és una eina molt potent de coneixement. I de vegades no arriben a lo que seria a la resposta correcte, però això és ciència també. El fet d'investigar, equivocar-se, adonar-te que t'has equivocat i tornar a començar. Aquí també fas un treball de gestió de la frustració, de gestió de l'error.</p>			<p>Idees dels infants: compatibles amb la ciència</p>		
<p>U25. Clar, llavors ja no té sentit. El que et deia abans tot el que fas amb ells, tota la reflexió que fas amb ells, llavors és d'acord, i com podem arribar-hi aquí, com podem descobrir si la llum viatge en línia recta, que faríeu vosaltres per descobrir, per demostrar, o per desmentir que la llum va en línia recta. I llavors que ells aportin idees, doncs podríem provar de fer això, o allò altre,</p>					<p>Idees dels infants: Coneixements intuïtius</p>
<p>U35. Sí, lliurement i llavors a dalt a classe en podríem parlar de què hem observat i sobretot de dir quines coses us heu adonat amb aquesta observació que no us havíeu fixat, no sé, sis o set anys que esteu aquí a l'escola anant amb aquest pati. Perquè en aquell moment estaves mirant la pilota només i ara t'has fixat que en aquell racó hi has vist un cau de no sé què o no ho sé.</p>					<p>Idees dels infants: coneixements intuïtius</p>

<p>U36. Clar, concretament, ara mateix no sé quin faria servir, però si que el procediment, primer partiria del coneixement previ, de... Clar, jo el que vull, sempre vull partir, vull saber què saben, o què creuen que saben, d'on sortim, com quan fas un viatge, fas un trajecte del punt A el punt B, doncs primer vull saber quin és el punt A, a on estem, i començaria per qui. I a partir d'aquí del que saben, segur que apareixen, dubtes o coses preconcebudes, que saps que no és realment d'aquella manera i com podem arribar amb aquell coneixement amb allò que busquem.</p>				<p>Idees dels infants: incompatibles amb la ciència</p>	
--	--	--	--	---	--

CONTEXT DE PARTIDA					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<p>U6: A veure, primer de tot, també depèn del punt de partida perquè si tu estàs, intueixo en un entorn més rural, tu pots estar molt més familiaritzat amb el que és un grill, en canvi, si tu estàs amb una escola urbana, doncs els grills els has sentit a les pel·lícules o quan has anat algun dia d'excursió, llavors partir primer d'això. Llavors en funció de la tipologia d'escola i el tipus d'alumnes, tiraràs mes per una banda o per un altra. Si és una escola rural entenc que es un entorn que estàs familiaritzat amb els animals, insectes, entre d'altres, i podem partir d'aquí.</p>					<p>Context: realitat propera</p>
<p>U7. (...) Sents molts grills des de casa teva, etc. A quina zones els sents, els</p>			<p>Context: Experiències dels infants</p>		

<i>has vist mai, per què creus que fan aquest so.</i>					
<i>U11. (...) I també partir de la seva experiència personal en qualsevol tema.</i>			Context: Experiència dels infants		
<i>U13. (...) Clar, jo sempre els hi acostumo a demanar quines coses creuen que saben, i quins dubtes tenen respecte aquell tema, per tant en aquest cas, els hi demanaria què en saben de la llum, perquè serveix la llum, d'on surt la llum...i llavors els puc ajudar a plantejar altres preguntes, com viatge la llum, va molt de pressa, es mou, no es mou, tot això. Jo crec que abans de donar-s'hi la informació feta, els has d'ajudar a arribar-hi, ha de ser una cosa, progressiva a partir del que ells creuen que saben, i ajudar-los a arribar a més, llavors, sí. Jo crec que ha de ser tot un procés.</i>	Context: Sense context				
<i>U23. (...) a veure pensem situacions quotidianes, a casa teva, quan estàs a dins de la teva habitació tens la llum tancada, i hi ha llum a fora del passadís i tens la porta mig oberta, com veus aquesta llum de fora, com la veus, t'entra fent giragonses a la teva habitació, m'entens? A partir d'aquestes coses que ells podran...</i>			Context: experiència dels infants		
<i>U24. Sí, clar. A partir d'aquesta observació quotidiana i que ells puguin arribar,</i>			Context: experiència dels infants		
<i>U27. El que passa si l'objectiu és els animals i comencem al pati pel més proper.</i>					Context: realitat propera
<i>U34. (...) I en funció de l'escola on estiguis podràs fer servir més l'entorn</i>					Context: realitat propera

<i>proper o no. Per exemple, quan jo estava a l'escola d'Alpens recordo que teníem una riera a prop i a l'hivern vam sortir perquè sabíem que estava congelada. Aquí no ho podem fer i a vegades pots portar la riera a dins l'aula per dir-ho d'alguna manera. Clar tot seria en funció del que ells, dels dubtes que ells els hi generés.</i>					
U45. Entorn proper sobretot, per mi. Perquè per molt ampli que sigui el tema que treballes normalment podràs trobar exemples a la teva vida quotidiana i en el teu entorn proper.					Context: realitat propera
U46. <i>Experiència personal.</i>			Context: experiència personal		

PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
U6: (...) <i>Clar, però també depèn de l'experiment, si un experiment és molt tancat en el qual tu has de seguir uns determinats passos i ja està, no deixa de ser un autòmata igualment, per molt que experimentis, però si és un experiment més obert, que et permet, per exemple, ara em ve al cap, el tema, de.. perquè alguns objectes floten i alguns no. Pot ser amb algun nen se li pot acudir, diferents coses, intento a veure aquest objecte que li passa si escalfo l'aigua, si la poso molt freda, no. O si hi poso... tot i que sigui el mateix material, i poso un objecte més gran o poso un objecte més petit, del mateix material, passarà alguna cosa? Tot això, son coses que li van acudint a ell que no estan escrites enlloc i ell va construint aquest coneixement, i es va fent preguntes i amb algunes aconsegueix respostes i amb algunes no, però tot això el fa pensar el fa raonar, per això és significatiu, perquè és alguna cosa que forma molta part activa.</i>					Processos predominants: equilibri entre els fets i les idees
U12. (...) <i>Llavors car t'ho planteges, molt diferent, clar si fossin molts, igual podries fer grups i que cada grup es plantegés unes preguntes no, respecte</i>			Processos predominants: recollida		

<i>allò, o cada grup intentés investigar sobre alguna cosa determinada que pogués afectar els grills: la llum, el soroll, no.</i>			d'informació, obtenir dades, establir fets		
<i>U25. Clar, llavors ja no té sentit. El que et deia abans tot el que fas amb ells, tota la reflexió que fas amb ells, llavors és d'acord, i com podem arribar-hi aquí, com podem descobrir si la llum viatge en línia recta, que faríeu vosaltres per descobrir, per demostrar, o per desmentir que la llum va en línia recta. I llavors que ells aportin idees, doncs podríem provar de fer això, o allò altre,</i>					Processos predominants: equilibri entre idees i fets
<i>U30. Jo optaria per la primera. Més que res perquè és una cosa molt personal. Jo soc una persona poc metòdica, llavors d'entrada sortir a fer una observació amb graella, no sé dir-te ben bé el perquè, no ho trobo massa lògic. Jo crec que si sortim a fer observació, fem observació i en aquell moment no t'has despreocupar per res més que aquella observació i el fet de no donar cap ítem al principi, és com que no els condicions, llavors m'imagino que seria algun tipus de consigna, no? Abans de sortir, sortim al pati.</i>		Processos predominants: obtenir dades			
<i>U35. Sí, lliurement i llavors a dalt a classe en podríem parlar de què hem observat i sobretot de dir quines coses us heu adonat amb aquesta observació que no us havíeu fixat, no sé, sis o set anys que esteu aquí a l'escola anant amb aquest pati. Perquè en aquell moment estaves mirant la pilota només</i>		Processos predominants: obtenir dades			

<i>i ara t'has fixat que en aquell racó hi has vist un cau de no sé què o no ho sé.</i>					
<i>U37. (...) Perquè l'aigua es congela, per exemple, perquè quan l'aigua bull es mou, no? I fa bombolles i aquestes coses. Això pot arribar a sortir a partir del que els hi demanes, llavors clar a partir del que, dels dubtes que els hi generi tot això, plantejaràs un tipus d'experimentació o un altre.</i>			Processos predominants: recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets		
<i>U41. (...) Però si que els treballs que hem fet ho fem amb grup i intentem que siguin grups heterogenis que no siguin de nivells molt oposats, i llavors cada grup es focalitza amb una part d'allò que estem treballant. I per exemple quan vam estar fent el cos humà hi havia un grup que es va focalitzar més en el que era amb el sistema nerviós, l'altre amb l'aparell digestiu. Llavors si parléssim dels estats de l'aigua, doncs probablement ho fariem de la mateixa manera, que quan comences per exemple, perquè l'aigua quan es refreda es solidifica, l'altre perquè quan l'aigua s'escalfa molt doncs bull, no?</i>	Processos predominants: recollida d'informació				
<i>U42. Aquest per exemple, clar aquí no hi havia experimentació, cada grup, doncs buscava informació sobre per exemple l'aparell digestiu, el sistema nerviós, etc</i>	Processos predominants: recollida d'informació				
<i>U44. (...) Llavors una de les consignes, el principi és no podem explicar res que no entenguem. Llavors, a part de buscar alguna informació, és que cada cop que ens trobem amb alguna cosa, alguna explicació que no acabem d'entendre, o</i>			Processos predominants: recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets		

que no sabem què ens està explicant, intentar resoldre aquest dubte. Ja sigui demanant el tutor o a la tutora, ja sigui a través de la informació que hem trobat buscant, intentant ampliant aquesta informació, biblioteca, o internet mateix, etc.					
--	--	--	--	--	--

TAULA D'ANÀLISI MODELS OBSERVACIÓ

UNITAT DE SIGNIFICAT	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
U1. Quatre infants de cicle mitjà, escollits pel centre, han de realitzar un experiment sobre la tensió superficial de l'aigua, un contingut seleccionat pel tutor.	Context de partida: sense context				
U2. El docent els explica que han de llegir el document i imaginar-se que l'ampolla representa una artefacte explosiu i que no el poden manipular.			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		
U3. Rodejant la taula i amb les instruccions a la mà, comencen a donar alguna solució. Estirar ràpidament el paper és una de les primeres respostes.		Rol de l'infant: generalitzar, hipòtesis, provar, descriure			
U4. El docent els demana el perquè d'aquesta solució fent referència a la superfície de de la boca de l'ampolla.					Rol del docent: presentador dels problemes i investigador en l'aula
U5. L'infant rectifica i aboleix la proposta esmentada, ja que ell mateix comenta que no					Rol de l'infant: construir el seu coneixement i actiu

<i>funcionaria ja que la base és molt petita.</i>					
<i>U6. Tanmateix, derrotats per la impaciència, comencen a tocar el paper de sota l'ampolla. A estirar-lo pausadament. Paren. Es miren. Fins que una nena fa un gest circular amb les mans. L'infant obrint àmpliament els ulls comença a cargolar el full de tal manera que empeny amb la força del document l'ampolla de vidre.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, hipòtesis, provar, descriure			
<i>U7. El docent comença a donar voltes per l'aula, deixant que els infants busquin els determinats objectes. Ràpidament en troben alguns, però hi ha amb alguns que tenen més dificultats. El docent al veure la situació hi intervé i els dirigeix per l'espai mencionant les paraules calent o fred, segons la distància en què es troben amb els materials.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		
<i>U8. El docent els demana que expliquin què creuen que poden fer amb el material i quin contingut podrien treballar al respecte.</i>		Rol del docent: proporcionar situacions per descobrir i hipòtesis	Idees dels infants: compatibles amb la ciència		
<i>U9. Els infants comencen a dir alguna opció, passant per: colors, reaccions, entre d'altres.</i>		Rol dels infants: generalitzar, hipòtesis, provar, descriure			
<i>U10. El docent mou contínuament el cap, acompanyant aquest moviment</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		

<i>amb un "d'acord". Els fa recordar el material que tenen, tot esmentant el nom de cada un, i els qüestiona si els objectes de la taula tenen algun punt en comú.</i>					
<i>U11. Esmenten alguna coincidència, fins a determinar una semblança d'estat entre la llet, el sabó i el colorant, definint-los com a líquids.</i>			Rol dels infants: relacionar idees		
<i>U12. Diuen altres possibles opcions i el docent els comenta que totes les idees que comenten són correctes, donant èmfasi a la primera opció dels líquids.</i>			Idees dels infants: compatibles amb la ciència		
<i>U13. Demanen si ho poden abocar tot el colorant i el docent indirectament es nega comentant que potser una de les possibilitats podria ser degotar una mica del producte, formant així cercles a la superfície del líquid, ja que no saben el que pot passar.</i>		Ús de l'experiment: manipular i observar	Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		
<i>U14. Un cop tots els infants han tingut l'oportunitat de posar colorant a la safata, els demana que expliquin el que observen.</i>		Rol dels infants: generalitzar, hipòtesis, provar i descriure Processos predominants: obtenir dades			
<i>U15. Descriuen el que poden identificar, passant per: les formes originades, el moviment del respectiu líquid i del colorant, entre d'altres.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, hipòtesis, provar i descriure			

U16. Deixa de banda aquestes idees i els fa un supòsit. Els comenta el que creuen que passaria si fessin la mateixa experiència amb l'aigua i els deixa una estona per reflexionar sobre el comentari fet.		Rol del docent: proporcionar problemes per descobrir/observar			
U17. Un dels infants explica que el resultat serà equivalent.		Rol de l'infant: generalitzar, hipòtesis, provar i descriure			
U18. El docent els sol·licita buscar les equivalències que té l'aigua amb la llet tot demanant el significat de cada concepte que els infants esmenten. Els demana una justificació contínua de les seves idees.					Processos predominants: equilibri entre fets i idees
U19. Passen a posar una mica de sabó a un dels bastonets per observar el que passa quan aquest es posi a sobre del colorant.		Ús de l'experiment: manipular i observar			
U20. Seguidament, els demana el que han pogut observar, fent èmfasi el moment de contacte del sabó amb el colorant.		Processos predominants: obtenir dades			
U21. La resposta inicial fa referència a l'expansió del colorant sense donar una justificació al respecte. El docent sol·licita una argumentació d'aquest fet, i per la descomposició és l'afirmació donada. Els torna a esmentar la qüestió i afegeix que expliquin el que creuen que hagués passat si el líquid hagués sigut aigua.		Rol dels infants: generalitzar, hipòtesis, provar i descriure			Processos predominants: equilibri entre fets i idees
U22. Procedeixen a comprovar-ho amb aigua. Segueixen el				Ús de l'experiment: demostrar	

<i>mateix procediment que amb la llet, l'única diferència és el líquid utilitzat.</i>					
U23. <i>Observen els canvis que es produeixen en el colorant a l'hora de tocar-ho amb el sabó.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, hipòtesis, provar i descriure			
U24. <i>Se'ls demana que expliquin si observen alguna correspondència amb el que han fet anteriorment, i veuen que els resultats obtinguts difereixen amb l'anterior.</i>		Processos predominants: obtenir dades			
U25. <i>Una nena demana realitzar una variant de l'experiment, col·locant de manera igualitària el colorant i el sabó sobre la superfície d'aigua, mantenint així un contacte entre aquests.</i>					Idees dels infants: coneixements intuïtius

TAULA D'ANÀLISI ASPECTES LIMITADORS

ASPECTES CONTEXTUALS							
	Nº d'alumnes	Nº de docents	Material experimental	Espai	Temps	Formació	Emocional
U7. <i>A veure, primer de tot, també depèn del punt de partida perquè si tu estàs, intueixo en un entorn més rural, tu pots estar molt més familiaritzat amb el que és un grill, en canvi, si tu estàs amb una escola urbana, doncs els grills els has sentit a les pel·lícules o quan has anat algun dia d'excursió, llavors partir primer d'això. Llavors en funció de la tipologia d'escola i el tipus d'alumnes, tiraràs mes per una banda o per un altra. Si és una escola rural entenc que es un entorn que estàs familiaritzat amb els animals, insectes, entre d'altres, i podem partir d'aquí.</i>				Aspectes contextuais: espai			
U11. <i>Depèn, és que es això, depèn tant del context, perquè clar, tu pot tenir una aula com tinc ara, per exemple, amb 26 alumnes, o pots estar amb una escola rural, que també hi vaig estar, que tenia cicle mitjà i superior, amb una aula que eren 7</i>	Aspectes contextuais: número d'alumnes						
U16. (...) <i>També, és una cosa, tenir molt arrelada l'educació que hem rebut, durant anys i anys i anys, i moltes vegades ho fem sense adonar-nos, però ja intento sempre no fer aquesta cos tant dual, de dir mira et passo tota la informació i després fem una experimentació.</i>						Aspectes contextuais: formació	
U22. <i>Segur que sí, però no sé dir-te quina. Clar jo abans de començar a fer un tema de ciències procuro informar-me molt, perquè a més és una àrea que mai m'hi he sentit suficientment segur,</i>							Aspectes contextuais: emocions (inseguretat)

U33. (...) I també depèn del pati clar. Però clar, si tu mires el pati d'aquesta escola que és tot asfalt pràcticament... pots veure l'exterior, hi ha camps, hi ha ocells, hi ha gavines que s'esperen a que acabin d'esmorzar, però per exemple hi ha el pati del Pompeu Fabra que hi ha molta vegetació i allà...				Aspectes contextuais: espai			
U39. (...) I l'organització, com hem fet fins ara és amb grups, perquè al ser tanta colla, és una cosa que és molt difícil de gestionar i a més si estàs sol a l'aula, que normalment a les hores de medi som dues persones, però acostumem a fer-ho amb grups,	Aspectes contextuais: número d'alumnes	Aspectes contextuais: número de docents					
U40. (...) el que passa és el que t'he dit abans, tenim un dèficit d'experimentació important i no hi ha... Si tenim algun material però no, però no hi ha ni el material ni crec que l'empenta suficient per fer-ho a nivell autocrític també.			Aspectes contextuais: material experimental				Aspectes contextuais: voluntat
U51. (...) El que passa que tot això és el que s'hauria de fer i poques vegades es fa. I aquí també faig autocrítica a nivell dels docents. Però també ho trobes molt a nivell estructural sobretot quan ets interí i vas voltant d'una escola a una altra, trobes moltes tipus maneres de fer. Hi ha escoles que tenen espais de laboratori per exemple, per experimentar, per investigar, hi ha escoles que no. Llavors i a part hi vas per un temps determinat i tu no pots plantejar-te allà fer un gran projecte, precisament per això. Però per les escoles que jo he estat encara queda un llarg camí per recórrer, perquè això realment sigui així. Amb experimentar no vull dir que hagis de sortir sempre a fora, no sempre es donen les condicions. Però a dins de l'aula si que estaria bé i hi hauria d'haver molt més experimentació, molt més material per tocar, per experimentar, per fer unes preguntes...			Aspectes contextuais: material experimental	Aspectes contextuais: espai	Aspectes contextuais: temps		

MATERIAL MESTRA P

TRANSCRIPCIÓ ENTREVISTA

Chadia: Com has arribat fins aquí a l'escola? Quina ha sigut la teva trajectòria en relació a les ciències?

P: Jo de ciències no en conec massa i a part em fa una mica de por moltes vegades. Vaig arribar aquí fa molts anys, al 2008, vaig arribar, i jo havia fet de tutora i soc Mestre d'educació especial. No havia fet mai res relacionat amb ciències i ara estic fent molta formació, i per exemple visitem moltes escoles per això, perquè veiem que els projectes no estem fent el que hauríem de fer. Nosaltres no fem un projecte, el que fem és, fer que els nens treballin un tema que nosaltres ens interessa que treballin i això no seria el fet i tampoc toquem masses àrees. Llavors, un projecte hauria d'implicar tot i bàsicament anem molt perduts i per això la nostra inquietud. Pot ser per això perquè ens falta aquesta formació de base, que jo tampoc crec que hem rebut. Ens hem assessorat en llengua en mates i en canvi en ciències, gens, molt poc, estem perduts.

Chadia: Llavors, en relació la paraula ciència com la definiries? Què et ve en ment quan et diuen ciència?

P: Bueno, és el que justifica, o la teoria de qualsevol fenomen, qualsevol explicació, qualsevol cosa que... dubte que se't plantegi té una explicació científica que és la que, que jo crec, bueno que és la ciència. És això, poder donar una justificació a qualsevol dubte.

Chadia: Quina utilitat tenen els experiments a l'hora d'ensenyar ciències? Creus que son importants, que no?

P: Molta. Bueno, tota. Perquè per exemple ahir mateix vaig estar mirant un programa sobre el coronavirus, no? I sortia un científic que anava explicant diferents temes que s'explicaven durant el debat. I clar, no té res a veure, entendre un concepte que a vegades és molt genèric, no, i que tocar-ho i que veure i que, bueno, portar-ho a la realitat. Més que res això, no. És super important fer experiments per què els nens puguin entendre el que els estàs explicant, les idees abstractes.

Chadia: Ara et plantejaré una situació, que és la del comportament dels grills, i és que se't planteja fer una seqüència didàctica relacionada en com afecte un determinat aspecte, com per exemple: la llum, el soroll, entre d'altres, en relació els comportaments dels grills. Com ho plantejaries, tenint en compte el teu rol i el dels infants? Quina organització faries?

U: Clar. No sé si de principi parlaria que vull anar pel grill o per cap altre animal o potser faria que entenguessin que és millor anar per un animal petitó, que és més fàcil d'entendre que no pas un animal més gran. Però si que un cop sàpigues si ens ells en saben, quins són els coneixements previs que ells tenen, el que faria seria que ells fessin prediccions de qualsevol situació. O sigui plantejaria una situació i diria, val, com actuen amb una llum forta, doncs com actuarà i després veure-ho amb el grill, com actua realment, no. I potser variar unes situacions sense variar la llum, potser, posar-ho en un ambient més fosc, amb un... clar, faria que ells busquessin aquestes situacions. De dir va com i què podem fer, no, quina altra situació podem posar per veure que l'actuació canvia, doncs per, per veure quines són les variables i fer que els nens ho diguessin. I veure llavors els resultats, a veure si l'han encertat si no l'han encertat.

Chadia: Una altra situació seria que un docent li toca treballar el concepte de la llum i el que es planteja és organitzar l'aula en el sentit que en cada sessió presentarà un contingut determinat de la llum, per exemple: els explicarà als infants que la llum viatge en línia recta, a la segona sessió els explicarà que la llum es descompon en diferents colors, i llavors a la tercera portarà diferents experiments per mostrar el que s'ha treballat. Per exemple, per veure la descomposició de la llum el disc de Newton, o un CD. En relació a aquesta situació, canviaries algun aspecte?

P: Sí. Jo, no ho sé si aniria bé, però ho faria diferent. Jo si que primer doncs, m'enduria el que saben els nens, no, per partir una mica en base del que saben, perquè també pots dir jo això no cal que els hi ensenyi perquè ja ho tenen controlat, no. Però si que primer experimentaria. Encara que els hi puc dir que pot passar amb això o si fem allò amb l'experiment. Però jo abans d'explicar, potser experimentaria. Després ja els hi explicaria. O sigui hem tret aquestes conclusions, molt bé, però a més a més hi ha això. Però, primer faria que ho fessin ells.

Chadia: Llavors, què seria portar els experiments i que puguin experimentar lliurement?

P: Bueno... No. O sigui jo penso que més aviat els explicaria, amb aquest experiment volem veure això, per exemple. Què pot passar si fem això. I els explicaria, no ho sé, creieu que la llum, per exemple, variarà o continuarà recta. Doncs, abans de fer l'experiment faríem la predicció, no, i després faríem l'experiment. Llavors en base del que hagi sortit faríem la teoria, però jo no els hi donaria la teoria abans. Perquè despès és igual, és el mateix del que estàvem fent. De dir jo ho explico tot i vosaltres us ho creieu o no us ho creieu, i bueno és aquesta.

Chadia: En aquesta situació quin paper creus que té l'experiment? Té sentit o no?

P: Home, sí. Ells potser... O sigui... Primera que ho entendran més, no. Perquè ho estan veien com passa, ho sigui ho veus. Com que ho veus és més fàcil que ho recordis. Si tu els hi expliques és un altre rotllo que els hi has donat, no. O sigui el fet que ells puguin experimentar i puguin dur a terme el que sigui, doncs bueno fa que tu te'n recordis molt més i que ho connectis amb els teus coneixements, no, previs o no. A més a més, parteixes del que ja saben, en principi. Llavors hauria de començar de lligar-ho tot. En canvi si tu vas, arribes... bueno, teòricament ella ja ho diu que fa coneixements previs no.

Chadia: **No en principi ella només introdueix els conceptes, independentment dels coneixements previs que tenen els infants.**

P: Jo penso que també és important, perquè sinó doncs... bueno... tu estàs... me'n recordo l'any passat que va venir en Jordi Martí i ens explicava, nosaltres volíem parlar de... ara no me'n recordo... sí, volíem fer estats i així, bueno, és igual, és lo mateix. Doncs clar ell ens deia hem de saber la matèria, clar, llavors com dient, ells no ho saben per tant hauríeu de treballar primer això. Per exemple, pot ser que alguns nens ja ho saben ni llavors tu hagis d'anar al següent pas. Jo penso que és important tant saber d'on parteixes i llavors experimentar, perquè si no, no els quedarà pas ja t'ho dic jo.

Chadia: **D'acord. Llavors un cop experimentin les idees que n'extreguin, es representaran d'alguna manera o s'explicaran de manera teòrica?**

P: En el meu cas, el que estic veient és que els hi va molt bé tipo esquemàtic també, o sigui com ordenar les idees, saps, llavors si que tu també pots explicar alguna cosa que pot ser és més teòrica i cal que sàpiguen i que és molt important, no, però jo penso que ells han de tenir un esquema mental de dir, a veure, això que he après, a on toca, es lliga amb algun altre coneixement que tinc, és important que ells facin aquests connectors en aquest sentit. I clar, ajudar-los a ordenar és bo, bueno, penso.

Chadia: **En una aula de primer els toca treballar els animals que els envolten i volen començar-ho des del gran pati que tenen l'escola. Llavors et presento dues situacions i n'hauràs d'escollir-ne una, modificar-la. La primera situació seria: la docent sense donar cap ítem al respecte deixa que els infants surtin al pati i observin el que hi ha i llavors un cop entrin, es debati sobre el que han observat. I la segona opció és: Primerament a la classe s'ha parlat dels ítems que cal observar i han sortit al pati amb una graella, doncs per poder marcar el que han pogut veure i llavors un cop acabin podran anar a la classe.**

P: Per l'experiència que jo tinc és que si tu ja saps... una altra cosa és si no saps quin tema vols fer del pati. Que diguis vull sortir al pati i bueno, potser ens fixarem amb els animals, com hi ha gent que fa projectes així, bueno el que sorgeixi, no, el dubte que sorgeixi, o d'una preocupació d'un nen que surt a fora i diu: allà a l'estructura que hem vist, no sé, bueno, si no sé el tema endavant, sortim i observem, però si jo realment sé que vull estudiar els animals, jo penso que abans faria una prèvia de dir, de parlar dels animals, de què volíem observar i de què ens interessa dels animals, i llavors sortir i mirar-ho, perquè sinó serà com una sessió perduda, perquè potser ningú es mirarà cap animal. Bueno, almenys és la meua idea. Primer introduir-lo i dir què ens volem fixar, això en el cas que tingui molt clar, molt clar que vull treballar els animals, un altre cosa és que no sàpigues el tema, però si vull fer els animals, jo penso que millor abans és dir què ens interessa saber, ens interessa, no sé, a mirar el sol, no, no cal. Doncs què observarem dels animals. Com es comporten, si van junts, si van...

Chadia: **L'altre situació seria que tens 26 alumnes a l'aula i estàs treballant els estats de l'aigua. Llavors tens pensat fer servir un experiment, per exemple, per treballar l'estat sòlid, líquid... Quin faries servir? Com el faries servir? Com creus que s'hauria de fer servir per què hi hagi un aprenentatge?**

P: Nosaltres, això ho hem fet. Bueno, aquí a l'escola, bueno, amb els de cicle inicial. Jo abans estava a cicle inicial. Llavors havíem fet varies coses, o sigui des de posar l'aigua al congelador, des de fer que s'evaporés, etc. Però si que el que fèiem és experimentar, abans el que passarà i un cop hem fet la predicció després ho fèiem i després veiem que havia passat i perquè havia passat i com és que havia passat això. Si que alguna cosa ja havia sortit abans, passarà perquè quan s'escalfa l'aigua, però clar, després quan feies l'experiment doncs sortia, i ho acabaves de concloure, però si que els fèiem els experiments, sempre.

Chadia: **I les idees que sorgien, perquè vulguis o no l'experiment en sí són idees abstractes, per exemple, l'evaporació, si que estàs fent servir un experiment per veure que l'aigua s'evapora, però, realment el que està passant és molt abstracte. Llavors les idees que sorgeixen d'aquest experiment com les extraurides d'aquí?**

P: Ja... Això és més complicat, bueno, no sé. Hi havia coses que eren abstractes, però eren palpables, per exemple, quan s'evaporava l'aigua, doncs, nosaltres no se'ns havia acudit a la classe, i hi va haver un nen que tocava el vapor, doncs vam posar una transparència a sobre i per tant veien que l'aigua és molt abstracte, però ells ho veuen, per tant ells ho van entendre. En aquest cas ho van entendre, no. No ho sé, ells anaven treient la conclusió, no que, ostres, no, que semblava inexplicable, però que ho entenien no, no ho sé, no ho sé, les conclusions que anaven

sortint, ho anàvem dient a la classe i no vam fer res més extra, simplement el que deduïen. Per tant, el pobre que no va entendre perquè allò tant abstracte, doncs, ho va acabar, no ho sé, no entenen, és que, aprenent, estudiant-s'ho no. El final diu, és això i punto. El que passa jo crec que va ser entenedor en aquest sentit, no, de dir, sé que és molt imaginari de dir que el vapor surt, però mira, va donar la casualitat que un nen va dir, ostres i si posem una transparència a sobre, i al veure que quedava líquid, dius, un altre cop torna a fregar amb una superfície, bueno, xoca amb una superfície, i les gotes queden enganxades, mira, no ho sé. Jo penso que el que no ho va entendre, no ho va entendre igualment. Ara, no vam fer cap mètode diferent, va ser simplement això, traïem una deducció i ja està.

Chadia: I la interacció dels infants?

P: Bueno, ells discutien sobre, què està passant, no. I algun deia, que desapareix l'aigua, no. I d'altres, no està... bueno, entre ells, arribaven a la conclusió, per tant era una discussió, un debat de què està passant, de vols dir que passa això, jo no els hi deia, segur? Per què creus que passa això? Llavors, clar, havien de justificar la seva resposta. Però, bueno, el final si que havies de dir, ara hem entès això, i és això que et deia, que l'aigua fa això.

Chadia: Ja per acabar, què creus que és més important en una aula de ciències? Paraules claus.

P: Bueno, primera, també és molt fàcil que tinguis un espai, dona molt, o fa que tinguis un espai que predisposi a experimentar. Ja no tant que tinguis una sala d'experimentació, perquè no tothom hi podria anar, però si que tinguis un espai que ho puguis permetre. Que nosaltres també tenim aixetes i per tant, és molt fàcil, però que puguis tenir un recurs si més no en material. Segona que els nens es puguin preguntar i no sigui un lloc on es transmeti informació i prou, sinó que puguis fer alguna cosa per poder palpar, i poder entendre el que està passant, perquè... Per tant això vol dir, debat, i vol dir parlar-ne i vol dir discutir-se entre ells i poder tenir un diàleg, no. Perquè tots tenen idees diferents, llavors, bueno, bàsicament, és això. Jo penso, el debat, i poder-ho experimentar en coses pràctiques.

TRANSCRIPCIÓ OBSERVACIÓ

Una aula repartida en diferents grups heterogenis entre ells, els quals en aquest moment treballen els mapes físics d'Europa. Cada grup ha seleccionat anteriorment un aspecte a treballar en relació el tòpic, ja sigui: monuments, països, ciutats, entre d'altres. Es fan responsables de fer una recerca bibliogràfica de cada apartat i acabar d'elaborar un circuit bàsic que relacionin correctament cada una de les idees seleccionades amb la determinada informació correcte.

Juntament amb el tema principal que treballen, relacionat amb la geografia, es dona també èmfasi a un concepte d'experimentals, específicament a l'electricitat. Partint d'una situació descontextualitzada introduïda pel docent, comencen a dur a terme l'activitat plantejada per la sessió.

La docent sol·licita als infants separar les taules de tal manera que quedi un espai buit al centre de l'aula. Col·locats al voltant, recolzats així sobre les cadires, la docent comença a qüestionar un seguit de preguntes relacionades amb l'electricitat. Qüestions que demanen una descripció del que és l'electricitat. Alguns infants mostren un rostre de desorientació, d'altres de reflexió i la part restant tendeix a allunyar-se de la situació d'aula contínuament.

Protons, electrons, cèl·lules, entre d'altres són algunes de les respostes que estan donant, complementant aquestes idees amb un moviment de mans continu intentant fer resoldre la qüestió que se'ls ha plantejat. La docent mou lleugerament el cap, amunt i avall, deixant així anar algun *bueno*. Torna a fer la pregunta fent ús d'algun sinònim a l'espera de sentir una altra definició. Es crea un silenci que ràpidament el trenca exposant als infants que farà una cosa que els ajudarà a entendre el que els està demanant.

S'acosta a la pissarra i dibuixa un seguit de símbols relacionats amb l'electricitat, dibuixant primerament el símbol de la bombeta en la qual hi connecta un cable per les dues bandes, simulant un circuit tancat. El cable l'esbossa de forma circular, que ràpidament ho esborra realitzant així una forma més rectangular esmentant als infants que la segona opció és la representació correcta, sense donar una explicació. Els explica als infants el que correspon cada figura que hi ha la pissarra fent contínuament un gest unidireccional sense l'espera de cap pregunta al respecte.

Al acabar recórrer a l'ús d'un cable per mostrar el que els ha dit anteriorment i els comenta que representaran el que passa a dins d'un dels filaments que està assenyalant. Per començar retorna amb el concepte d'electrons tot col·locant la meitat de l'aula en rotllana. Deixa els infants que s'organitzin i se'n va a rellegir un document que té en un racó de l'aula on ha descrit els diferents procediments que vol dur a terme durant la sessió. Es situa al centre de la rotllana i diposita uns blocs sobre una taula, definint-los com a electrons. Els demana que exposin quins elements principals són necessaris per generar electricitat. Immediatament respon un infant resolent la resposta amb el concepte bombeta. La docent pronuncia novament la pregunta, i una altra alumne menciona la bateria. Deixa de banda aquestes idees i els explica la manera en que han d'actuar, representant primerament només el cable. Els fa amagar una mà i alhora els

entrega una peça simulant un electró. Fent servir solament una mà han d'intentar passar la peça al seu company i observar el que ocorre.

Ella també observa i els fa parar sobtadament comentant un dels errors que ha sorgit. La lentitud en què ho feien no mostrava correctament el concepte de corrent elèctric. Els torna a explicar com ho han de fer, emfatitzant al ritme que han de seguir. Els deixa continuar tot dient: *així és com suposadament funciona l'electricitat.*

Els infants segueixen passant les peces d'un company a un altre, intentant que no els caigui l'objecte. El ritme varia a mesura que les peces corren d'una mà a una altra, però per la rapidesa a alguns els comença a caure al terra. La docent els adverteix que intentin recollir correctament la peça ja que l'electricitat, a la realitat, no s'escapa.

Durant una estona segueixen amb el mateix moviment i de sobte la docent els atura. Els comenta que vol introduir una bombeta i demana algun voluntari per fer d'aquest objecte. Introdueix en el corrent dues peces unides comentant d'aquest petit canvi qüestionant-los que expliquin el que passarà amb aquests dos blocs. Seguidament, es dirigeix a l'alumne que representa la bombeta, demanant-li que reaccioni amb algun comentari quan rebi alguna peça. Afegeix, també, que faci un altre gest per indicar l'arribada de les dues peces que ha introduït.

Comencen a dur de nou el procés anterior, fent un gest bilateral, passant així els corresponents elements als seus companys. La docent controla el que realitzen els infants esperant el comentari de l'alumne que representa la bombeta. En el moment que reacciona, paralitza el procés, demanant el que han pogut observar. Tots en silenci no gosen dir res al respecte. Torna a fer la pregunta i alguns comencen a alçar la mà. La resposta d'aquests és que la bombeta s'ha engegat quan han arribat les dues peces. Es crea un altre silenci. La mestra els diu que recordin el que han vist i tornin a explicar la situació. Una nena comenta que la bombeta s'ha engegat perquè en el cable hi ha corrent elèctric. Es torna a sintetitzar la idea i els comenta que l'electricitat no desapareix pel fet que acaben de veure.

Finalitza la representació i sol·licita els infants que retornin als seus llocs, i convida els altres alumnes a organitzar una altra rotllana semblant a la d'abans. Els dona l'oportunitat a comprovar el que feien els seus companys, tot explicant els diferents processos que han sorgit. Demana que intentin anar a un ritme constant amb la finalitat de no perdre cap peça entremig.

S'espera. Torna a alçar la veu introduint el concepte de resistència. Els defineix aquest concepte tot descrivint que aniran més lent i el que han de dur a terme, mostrant així els moviments que

han de realitzar. Deixa que comencin amb el procés i els demana si la velocitat de tots els participants és la mateixa. La resposta que ha rebut per part dels alumnes és de negació.

Continuen amb els determinats moviments. Deixa anar una altra pregunta:

Docent: Creieu que és necessari disminuir la velocitat?

Alumnes: No.

En el seu rostre mostra un gest d'insatisfacció i els diu que sí, deixant a l'aire algunes de les idees sorgides. Introdueix una altra idea diferent de l'anterior, la bifurcació del circuit. Una nena sent el determinat concepte i li comenta a la docent que l'electricitat que arribarà a la bombeta es duplicarà. La docent somriu tot explicant que ho comprovarien.

Entrega un cronòmetre a un dels infants i els demana que contin la quantitat d'electrons que passa per dos punts diferents, amb la finalitat de comprovar el que passa quan es produeix una bifurcació. Els infants comencen a dur a terme el que els ha demanat i els diu que observin bé ja que difereix del que es poden imaginar al respecte.

Els sol·licita suposar sobre el que passarà i l'explicació de la finalitat del que estan fent. Comencen a pronunciar diferents propostes, fins que els menciona l'objectiu de la pràctica. Contínuament intenta que mantinguin una velocitat constant sense perdre cap dels suposats electrons que van passant.

Els detén i comproven el resultat obtingut. Veuen que un dels punts equival el doble de l'altre. Els fa adonar d'aquest fet explicant el que ha passat. Deixa de banda aquesta idea, retornant a formar un circuit abolint la bifurcació. Introdueix l'interruptor tot esmentant les principals característiques d'aquest. Els infants realitzen tot el que la docent va comentant.

TAULA D'ANÀLISI MODEL DIDÀCTIC

ROL DEL DOCENT					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>P7. (...) O sigui plantejaria una situació i diria, val, com actuen amb una llum forta,</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiades		
<i>P13. (...) Però jo abans d'explicar, potser experimentaria. Després ja els hi explicaria. O sigui hem tret aquestes conclusions, molt bé, però a més a més hi ha això. Però primer faria que ho fessin ells.</i>	Rol del docent: exposar les idees				
<i>P14. Bueno... No. O sigui jo penso que més aviat els explicaria, amb aquest experiment volem veure això, per exemple.</i>	Rol del docent: exposar les idees				
<i>P16. (...) Llavors en base del que hagi sortit faríem la teoria, però jo no els hi donaria la teoria abans. Perquè despès és igual, és el mateix del que estàvem fent. De dir jo ho explico tot i vosaltres us ho creieu o no us ho creieu, i bueno és aquesta.</i>	Rol del docent: exposar les idees				
<i>P20. En el meu cas, el que estic veient és que els hi va molt bé tipo esquemàtic també, o sigui com ordenar les idees, saps, llavors si que tu també pots explicar alguna cosa que pot ser és més teòrica i cal que sàpiguen i que és molt important,</i>	Rol del docent: exposar les idees				

<p><i>P23. (...) però si jo realment sé que vull estudiar els animals, jo penso que abans faria una prèvia de dir, de parlar dels animals, de què volíem observar i de què ens interessa dels animals, i llavors sortir i mirar-ho, perquè sinó serà com una sessió perduda, perquè potser ningú es mirarà cap animal. Bueno, almenys és la meva idea. Primer introduir-lo i dir què ens volem fixar, això en el cas que tingui molt clar, molt clar que vull treballar els animals, un altre cosa és que no sàpigues el tema, però si vull fer els animals, jo penso que millor abans és dir què ens interessa saber, ens interessa, no sé, a mirar el sol, no, no cal. Doncs què observarem dels animals. Com es comporten, si van junts, si van...</i></p>			<p>Rol del docent: Presentar activitats dirigides i guiades</p>		
<p><i>P31. (...) de vols dir que passa això, jo no els hi deia, segur? Per què creus que passa això? Llavors, clar, havien de justificar la seva resposta. Però, bueno, el final si que havies de dir, ara hem entès això, i és això que et deia, que l'aigua fa això.</i></p>					<p>Rol del docent: presentador de problemes i investigador en l'aula</p>

ROL DE L'INFANT					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>P6. (...) el que faria seria que ells fessin prediccions de qualsevol situació.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, descriure, provar, hipòtesis			
<i>P9. (...) clar, faria que ells busquessin aquestes situacions. De dir va com i què podem fer, no, quina altra situació podem posar per veure que l'actuació canvia, doncs per, per veure quines són les variables i fer que els nens ho diguessin.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, descriure, provar, hipòtesis			
<i>P10. (...) I veure llavors els resultats, a veure si l'han encertat si no l'han encertat.</i>				Rol de l'infant: assimilació dels continguts	
<i>P18. (...) Si tu els hi expliques és un altre rotllo que els hi has donat, no. O sigui el fet que ells puguin experimentar i puguin dur a terme el que sigui, doncs bueno fa que tu te'n recordis molt més i que ho connectis amb els teus coneixements, no, previs o no. A més a més, parteixes del que ja saben, en principi. Llavors hauria de començar de lligar-ho tot. En canvi si tu vas, arribes... bueno, teòricament ella ja ho diu que fa coneixements previs no.</i>			Rol de l'infant: relacionar idees		

<p><i>P25. (...) , abans el que passarà i un cop hem fet la predicció després ho fèiem i després veiem que havia passat i perquè havia passat i com és que havia passat això. Si que alguna cosa ja havia sortit abans, passarà perquè quan s'escalfa l'aigua, però clar,</i></p>		<p>Rol de l'infant: generalitzar, descriure, provar, hipòtesis</p>			
<p><i>P30. Bueno, ells discutien sobre, què està passant, no. I algun deia, que desapareix l'aigua, no. I d'altres, no està... bueno, entre ells, arribaven a la conclusió, per tant era una discussió, un debat de què està passant,</i></p>					<p>Rol de l'infant: construir el seu aprenentatge</p>
<p><i>P33. Segona que els nens es puguin preguntar i no sigui un lloc on es transmeti informació i prou, sinó que puguis fer alguna cosa per poder palpar, i poder entendre el que està passant, perquè... Per tant això vol dir, debat, i vol dir parlar-ne i vol dir discutir-se entre ells i poder tenir un diàleg, no.</i></p>					<p>Rol de l'infant: construir el seu propi aprenentatge</p>

ÚS DELS EXPERIMENTS					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>P3. Molta. Bueno, tota. Perquè per exemple ahir mateix vaig estar mirant un programa sobre el coronavirus, no? I sortia un científic que anava explicant diferents temes que s'explicaven durant el debat. I clar, no té res a veure, entendre un concepte que a vegades és molt genèric, no, i que tocar-ho i que veure i que, bueno, portar-ho a la realitat. Més que res això, no. És super important fer experiments per què els nens puguin entendre el que els estàs explicant, les idees abstractes.</i>		Ús dels experiments: manipular, observar		Ús dels experiments: demostrar	
<i>P8. (...) doncs com actuarà i després veure-ho amb el grill, com actua realment, no. I potser variar unes situacions sense variar la llum, potser, posar-ho en un ambient més fosc, amb un...</i>				Experiment: demostrar	
<i>P12. (...) Però si que primer experimentaria. Encara que els hi puc dir que pot passar amb això o si fem allò amb l'experiment.</i>				Experiment: demostrar	
<i>P14. Bueno... No. O sigui jo penso que més aviat els explicaria, amb aquest experiment volem veure això, per exemple.</i>				Experiment: demostrar	
<i>P15. (...) Què pot passar si fem això. I els explicaria, no ho sé, creieu que la llum, per exemple, variarà o continuarà recta. Doncs, abans de fer l'experiment fariem la predicció, no, i després fariem l'experiment.</i>				Experiment: demostrar	
<i>P16. (...) Llavors en base del que hagi sortit fariem la teoria, però jo no els hi donaria la teoria abans. Perquè despès és igual, és el mateix del que estàvem fent. De dir jo ho explico tot i vosaltres us ho creieu o no us ho creieu, i bueno és aquesta.</i>				Experiment: demostrar	

<p>P17. Home, sí. Ells potser... O sigui... Primera que ho entendran més, no. Perquè ho estan veien com passa, ho sigui ho veus. Com que ho veus és més fàcil que ho recordis.</p>				<p>Experiment: demostrar</p>	
<p>P22. Per l'experiència que jo tinc és que si tu ja saps... una altra cosa és si no saps quin tema vols fer del pati. Que diguis vull sortir al pati i bueno, potser ens fixarem amb els animals, com hi ha gent que fa projectes així, bueno el que sorgeixi, no, el dubte que sorgeixi, o d'una preocupació d'un nen que surt a fora i diu: allà a l'estructura que hem vist, no sé, bueno, si no sé el tema endavant, sortim i observem,</p>		<p>Experiment: manipular</p>			
<p>P24. Nosaltres, això ho hem fet. Bueno, aquí a l'escola, bueno, amb els de cicle inicial. Jo abans estava a cicle inicial. Llavors havíem fet varies coses, o sigui des de posar l'aigua al congelador, des de fer que s'evaporés, etc. Però sí que el que fèiem és experimentar,</p>					<p>Experiment: construir i aprendre</p>
<p>P26. (...) després quan feies l'experiment doncs sortia, i ho acabaves de concloure, però sí que els fèiem els experiments, sempre.</p>				<p>Experiment: demostrar</p>	
<p>P27. Ja... Això és més complicat, bueno, no sé. Hi havia coses que eren abstractes, però eren palpables,</p>		<p>Experiment: manipular</p>			
<p>P34. (...) Perquè tots tenen idees diferents, llavors, bueno, bàsicament, és això. Jo penso, el debat, i poder-ho experimentar en coses pràctiques.</p>		<p>Experiment: manipular</p>			

IDEES DELS INFANTS					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>P5. (...) Però si que un cop sàpigues si ens ells en saben, quins són els coneixements previs que ells tenen,</i>			Idees dels infants: Compatibles amb la ciència		
<i>P10. (...) I veure llavors els resultats, a veure si l'han encertat si no l'han encertat.</i>				Idees dels infants: incompatibles amb la ciència	
<i>P11. Sí. Jo, no ho sé si aniria bé, però ho faria diferent. Jo si que primer doncs, m'enduria el que saben els nens, no, per partir una mica en base del que saben, perquè també pots dir jo això no cal que els hi ensenyi perquè ja ho tenen controlat, no.</i>		Idees dels infants: obstaculitzen l'aprenentatge			
<i>P18. (...) Si tu els hi expliques és un altre rotllo que els hi has donat, no. O sigui el fet que ells puguin experimentar i puguin dur a terme el que sigui, doncs bueno fa que tu te'n recordis molt més i que ho connectis amb els teus coneixements, no, previs o no. A més a més, parteixes del que ja saben, en principi. Llavors hauria de començar de lligar-ho tot. En canvi si tu vas, arribes... bueno, teòricament ella ja ho diu que fa coneixements previs no.</i>			Idees dels infants: compatibles amb la ciència		
<i>P19. Jo penso que també és important, perquè sinó doncs... bueno... tu estàs... me'n recordo l'any passat que va venir en Jordi Martí i ens explicava, nosaltres volíem parlar de... ara no me'n recordo... sí, volíem fer estats i així, bueno, és igual, és lo mateix. Doncs clar ell ens deia hem de saber la matèria, clar, llavors com dient, ells no ho saben per tant hauríeu de treballar primer això. Per exemple, pot ser que alguns nens ja ho saben ni llavors tu hagis d'anar al següent pas. Jo penso que és important tant saber d'on parteixes i llavors experimentar, perquè si no, no els quedarà pas ja t'ho dic jo.</i>			Idees dels infants: compatibles amb la ciència		
<i>P21. (...) no, però jo penso que ells han de tenir un esquema mental de dir, a veure, això que he après, a on toca, es lliga amb algun altre coneixement que tinc, és important que ells facin aquests connectors en aquest sentit. I clar, ajudar-los a ordenar és bo, bueno, penso.</i>			Idees dels infants: compatibles amb la ciència		

CONTEXT DE PARTIDA					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL INVESTIGACIÓ
<i>P4. Clar. No sé si de principi parlaria que vull anar pel grill o per cap altre animal o potser faria que entenguessin que és millor anar per un animal petitó, que és més fàcil d'entendre que no pas un animal més gran.</i>		Context: Alternatiu			
<i>P22. Per l'experiència que jo tinc és que si tu ja saps... una altra cosa és si no saps quin tema vols fer del pati. Que diguis vull sortir al pati i bueno, potser ens fixarem amb els animals, com hi ha gent que fa projectes així, bueno el que sorgeixi, no, el dubte que sorgeixi, o d'una preocupació d'un nen que surt a fora i diu: allà a l'estructura que hem vist, no sé, bueno, si no sé el tema endavant, sortim i observem,</i>		Context de partida: alternatiu			

PROCESSOS D'ACTIVITAT CIENTÍFICA PREDOMINANTS					
	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECPECIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>P13. (...) Però jo abans d'explicar, potser experimentaria. Després ja els hi explicaria. O sigui hem tret aquestes conclusions, molt bé, però a més a més hi ha això. Però primer faria que ho fessin ells.</i>			Recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets		
<i>P20. En el meu cas, el que estic veient és que els hi va molt bé tipo esquemàtic també, o sigui com ordenar les idees, saps, llavors si que tu també pots explicar alguna cosa que pot ser és més teòrica i cal que sàpiguen i que és molt important,</i>	Recollida d'informació				
<i>P25. (...) , abans el que passarà i un cop hem fet la predicció després ho fèiem i després veiem que havia passat i perquè havia passat i com és que havia passat</i>		Obtenir dades			

<i>això. Si que alguna cosa ja havia sortit abans, passarà perquè quan s'escalfa l'aigua, però clar,</i>					
<i>P26. (...) després quan feies l'experiment doncs sortia, i ho acabaves de concloure, però si que els fèiem els experiments, sempre.</i>			Recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets		

TAULA D'ANÀLISI MODEL DIDÀCTIC OBSERVACIÓ

	MODEL TRADICIONAL	MODEL PER DESCOBRIMENT	MODEL RECEPCIÓ SIGNIFICATIVA	MODEL CANVI CONCEPTUAL	MODEL D'INVESTIGACIÓ
<i>P1. Cada grup ha seleccionat anteriorment un aspecte a treballar en relació el tòpic, ja sigui: monuments, països, ciutats, entre d'altres. Es fan responsables de fer una recerca bibliogràfica de cada apartat i acabar d'elaborar un circuit bàsic que relacionin correctament cada una de les idees seleccionades amb la determinada informació correcte</i>	Processos predominants: recollida d'informació				
<i>P2. Juntament amb el tema principal que treballen, relacionat amb la geografia, es dona també èmfasi a un concepte d'experimentals, específicament a l'electricitat. Partint d'una situació descontextualitzada introduïda pel docent, comencen a dur a terme l'activitat plantejada per la sessió.</i>	Context de partida: sense context				
<i>P3. Col·locats al voltant, recolzats així sobre les cadires, la docent comença a qüestionar un seguit de preguntes relacionades amb l'electricitat. Qüestions que demanen una descripció del que és l'electricitat.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		

P4. <i>Protons, electrons, cèl·lules, entre d'altres són algunes de les respostes que estan donant, complementant aquestes idees amb un moviment de mans continu intentant fer resoldre la qüestió que se'ls ha plantejat. La docent mou lleugerament el cap, amunt i avall, deixant així anar algun bueno.</i>		Idees dels infants: obstaculitzen en l'aprenentatge			
P5. <i>Torna a fer la pregunta fent ús d'algun sinònim a l'espera de sentir una altra definició. Es crea un silenci que ràpidament el trenca exposant als infants que farà una cosa que els ajudarà a entendre el que els està demanant.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir	Ús de l'experiment: demostrar	
P6. <i>S'acosta a la pissarra i dibuixa un seguit de símbols relacionats amb l'electricitat, dibuixant primerament el símbol de la bombeta en la qual hi connecta un cable per les dues bandes, simulant un circuit tancat. El cable l'esbossa de forma circular, que ràpidament ho esborra realitzant així una forma més rectangular esmentant als infants que la segona opció és la representació correcta, sense donar una explicació. Els explica als infants el que correspon cada figura que hi ha la pissarra fent contínuament un gest unidireccional sense l'espera de cap pregunta al respecte.</i>	Rol del docent: exposar les idees				
P7. <i>Al acabar recórrer a l'ús d'un cable per mostrar el que els ha dit anteriorment i els comenta que representaran el que passa a dins d'un dels filaments que està assenyalant.</i>				Ús de l'experiment: demostrar	
P8. <i>Els demana que exposin quins elements principals són necessaris per generar electricitat. Immediatament respon un</i>		Idees dels infants: obstaculitzen en l'aprenentatge	Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		

<i>infant resolent la resposta amb el concepte bombeta. La docent pronuncia novament la pregunta, i una altra alumne menciona la bateria. Deixa de banda aquestes idees i els explica la manera en que han d'actuar,</i>					
<i>P9. Els fa amagar una mà i alhora els entrega una peça simulant un electró. Fent servir solament una mà han d'intentar passar la peça al seu company i observar el que ocórrer.</i>		Rol dels infants: generalitzar, descriure, provar i fer hipòtesis			
<i>P10. Ella també observa i els fa parar sobtadament comentant un dels errors que ha sorgit. La lentitud en què ho feien no mostrava correctament el concepte de corrent elèctric. Els torna a explicar com ho han de fer, emfatitzant al ritme que han de seguir.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		
<i>P11. Els deixa continuar tot dient: així és com suposadament funciona l'electricitat.</i>				Ús de l'experiment: demostrar	
<i>P12. Durant una estona segueixen amb el mateix moviment i de sobte la docent els atura. Els comenta que vol introduir una bombeta i demana algun voluntari per fer d'aquest objecte. Introdueix en el corrent dues peces unides comentant d'aquest petit canvi qüestionant-los que expliquin el que passarà amb aquests dos blocs. Seguidament, es dirigeix a l'alumne que representa la bombeta, demanant-li que reaccioni amb algun comentari quan rebi alguna peça. Afegeix, també, que faci un altre gest per indicar l'arribada de les dues peces que ha introduït.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigides i guiar/conduir		
<i>P13. La docent controla el que realitzen els infants esperant el comentari de l'alumne que representa la bombeta. En el moment</i>		Rol de l'infant: generalitzar, descriure, provar i fer hipòtesis			

<i>que reacciona, paralitza el procés, demanant el que han pogut observar.</i>		Processos predominants: obtenir dades			
<i>P14. Torna a fer la pregunta i alguns comencen a alçar la mà. La resposta d'aquests és que la bombeta s'ha engegat quan han arribat les dues peces. Es crea un altre silenci. La mestra els diu que recordin el que han vist i tornin a explicar la situació. Una nena comenta que la bombeta s'ha engegat perquè en el cable hi ha corrent elèctric.</i>		Idees dels infants: obstaculitzen en l'aprenentatge Rol dels infants: generalitzar, provar, descriure i fer hipòtesis	Processos predominants: recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets		
<i>P15. S'espera. Torna a alçar la veu introduint el concepte de resistència. Els defineix aquest concepte tot descrivint que aniran més lent i el que han de dur a terme, mostrant així els moviments que han de realitzar.</i>	Rol del docent: exposar les idees				
<i>P16. Introdueix una altra idea diferent de l'anterior, la bifurcació del circuit.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigir i guiar/conduir		
<i>P17. Una nena sent el determinat concepte i li comenta a la docent que l'electricitat que arribarà a la bombeta es duplicarà. La docent somriu tot explicant que ho comprovarien.</i>				Ús de l'experiment: demostrar	
<i>P18. Entrega un cronòmetre a un dels infants i els demana que contin la quantitat d'electrons que passa per dos punts diferents, amb la finalitat de comprovar el que passa quan es produeix una bifurcació.</i>			Rol del docent: presentar activitats dirigir i guiar/conduir		
<i>P19. Els infants comencen a dur a terme el que els ha demanat i els diu que observin bé ja que difereix del que es poden imaginar al respecte.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, descriure, provar i fer hipòtesis Processos predominants: obtenir dades			

P20. <i>Els sol·licita suposar sobre el que passarà i l'explicació de la finalitat del que estan fent.</i>		Rol de l'infant: generalitzar, descriure, provar i fer hipòtesis			
P21. <i>Els detén i comproven el resultat obtingut. Veuen que un dels punts equival el doble de l'altre. Els fa adonar d'aquest fet explicant el que ha passat.</i>	Rol del docent: exposar les idees Processos predominants: recollida d'informació			Ús de l'experiment: demostrar	

TAULA D'ANÀLISI ASPECTES LIMITADORS

ASPECTES CONTEXTUALS							
	Nº d'alumnes	Nº de docents	Material experimental	Espai	Temps	Formació	Emocional
P1. <i>Jo de ciències no en conec massa i a part em fa una mica de por moltes vegades.</i>						Aspectes contextuais: formació	Aspectes contextuais: emocional (por)
P32. <i>Bueno, primera, també és molt fàcil que tinguis un espai, dona molt, o fa que tinguis un espai que predisposi a experimentar. Ja no tant que tinguis una sala d'experimentació, perquè no tothom hi podria anar, però si que tinguis un espai que ho puguis permetre. Que nosaltres també tenim aixetes i per tant, és molt fàcil, però que puguis tenir un recurs si més no en material.</i>			Aspectes contextuais: material experimental	Aspectes contextuais: espai			
P2. <i>Vaig arribar aquí fa molts anys, al 2008, vaig arribar, i jo havia fet de tutora i soc Mestre d'educació especial. No havia fet mai res relacionat amb ciències i ara estic fent molta formació, i per exemple visitem moltes escoles per això, perquè veiem que els projectes no estem fent el que hauriem de fer. Nosaltres no fem un projecte, el que fem és,</i>						Aspectes contextuais: formació	

<i>fer que els nens treballin un tema que nosaltres ens interessa que treballin i això no seria el fet i tampoc toquem masses àrees. Llavors, un projecte hauria d'implicar tot i bàsicament anem molt perduts i per això la nostra inquietud. Pot ser per això perquè ens falta aquesta formació de base, que jo tampoc crec que hem rebut. Ens hem assessorat en llengua en mates i en canvi en ciències, gens, molt poc, estem perduts.</i>							
--	--	--	--	--	--	--	--

DEFINICIÓ DELS CODIS (TAULA MODELS DIDÀCTICS)

DESCRIPCIÓ DELS CODIS TAULA MODELS:

1. ROL DEL DOCENT

Exposar les idees: el docent és qui posseeix la informació i ha de transmetre el coneixement d'una ment a una altra.

Proporcionar situacions per investigar: plantejar moments per experimentar lliurement

Presentar activitats dirigides: guiar els infants amb diferents tasques per poder establir connexions

Canviar les idees dels infants per les seves: idees del mestre com a úniques vertaderes

Presentador de problemes i investigador en l'aula: esbrinar i solucionar els problemes d'aprenentatges dels infants.

2. ROL DE L'INFANT

Acumular idees: Memoritzar les idees exposades pel docent.

Generalitzar: extreure conclusions a través d'un procés inductiu les generalitzacions corresponents.

Relacionar idees: trobar vincles entre les idees prèvies i les noves.

Assimilació del coneixement: interioritzar les idees descrites pel docent modificant el seu coneixement

Construir el coneixement: adopta un rol actiu comprenen els nous aprenentatges.

3. ÚS DELS EXPERIMENTS

Nul·la: no es fa cap ús dels experiments

Manipular: els experiments s'utilitzen com una activitat basada en la manipulació i l'observació.

Connector: es fa servir de pont entre la teoria i la pràctica.

Demostrar: l'activitat experimental serveix per il·lustrar de manera més dinàmica un concepte treballat anteriorment.

Construir i entendre: permet relacionar les concepcions dels infants amb fets observables comprenen així el que es realitza.

4. IDEES DELS INFANTS

No es tenen en compte: les idees prèvies dels infants són inexistents.

Obstaculitzen l'aprenentatge: s'avaluen les idees, però no es valoren.

Compatibles amb la ciència: les idees dels infants són considerades científiques

Incompatibles amb la ciència: es fa aflorar les idees per modificar-les.

Coneixements intuïtius: es determinen les idees necessàries per la construcció del coneixement.

5. CONTEXT DE PARTIDA

Sense context: no es presenta cap situació

Alternatiu: es combina diferents tipus de contextos

Experiències dels infants: situacions viscudes pels infants

Conflicte cognitiu: problemes que posen en controvèrsia els infants

Realitat propera: l'entorn que els envolta

6. PROCESSOS PREDOMINANTS

Recollida d'informació: acumular les diferents idees que aporta al docent o el llibre de text

Obtenció de dades: correspon a la recollida de dades generades per l'observació

Recollida d'informació, obtenció de dades i establir fets: A partir dels dos primers processos concretar les diferents idees observades sense una justificació causal

Equilibri fets i idees: buscar una justificació causal entre els conceptes abstractes i l'experimentació que es duu a terme

RELACIÓ PREGUNTES DE RECERCA I OBJECTIUS

<p>Preguntes entrevistes</p> <p>Preguntes de recerca</p>	<p>Com definiries la paraula "ciència"?</p>	<p>Per què creus que són necessaris els experiments a l'aula de ciències?</p>	<p>Suposem que has dut a terme una seqüència didàctica a X afecta al comportament dels grills Com ho plantejaries? <i>(tenint en compte el teu rol i el dels infants)</i> Quina organització d'aula faries?</p>	<p>Un docent treballa la llum i comença amb el viatge en òrbita. Inicialment fa una exploració prèvia de les idees i els explica el funcionament. Per entendre-ho millor els entrega uns làsers per visualitzar el determinat concepte. Canviaries algun aspecte? Quin? Quin paper creus que té l'experiment en aquesta sessió? La interacció dels infants és l'adequada? En quin sentit?</p>	<p>En una aula de primer, els toca treballar els animals que els envolten i ho comencen des de l'escola aprofitant el gran pati que tenen... La docent, sense donar cap ítem al respecte, deixa als infants durant una estona que investiguin al pati per tal d'aportar totes les idees a l'aula. Prèviament a l'aula s'ha arribat a un consens per valorar quins ítems han d'observar. Surten de l'aula amb una graella i la docent deixa que investiguin durant una estona. Quina opció escolliries? Per què?</p>	<p>Tens 26 alumnes a l'aula i estàs treballant un contingut determinat de ciències. Tens pensat fer servir un experiment: Com el faries servir? Quina interacció tindrien els infants amb aquest?</p>	<p>Per acabar, què creus que és el més important en una aula de ciències?</p>
<p>P1. <i>Com conceben i posen en pràctica els dos docents l'ensenyament de les ciències?</i></p>	<p>X</p>	<p>X</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>

<p>P2. Quines són les dificultats que perceben els docents en el moment d'ensenyar ciències?</p>			<p>X</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	
---	--	--	----------	--	----------	----------	--