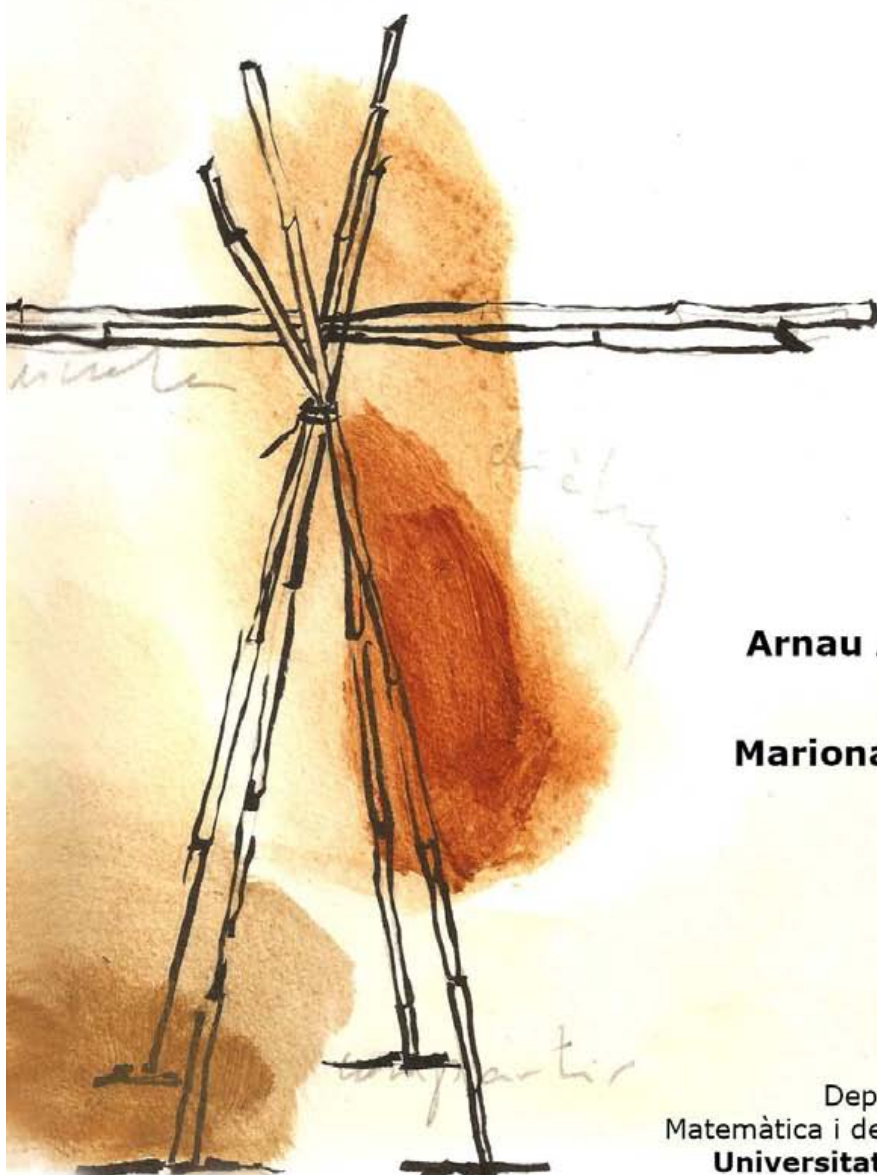


Tesi doctoral

Educació científica en comunitat des d'un enfocament sociocultural

L'hort escolar com a entorn d'aprenentatge
per incloure les famílies



Autor

Arnau Amat i Vinyoles

Directora

Mariona Espinet Blanch

Bellaterra, Setembre 2014

Departament de Didàctica de la
Matemàtica i de les Ciències Experimentals
Universitat Autònoma de Barcelona



Universitat Autònoma de Barcelona

TESI DOCTORAL

Educació científica en comunitat des d'un enfocament sociocultural

L'hort escolar com a entorn d'aprenentatge per incloure les
famílies

Autor

Arnau Amat i Vinyoles

Directora de tesi

Mariona Espinet Blanch

Director del Departament de Matemàtica i de les Ciències Experimentals

Mequè Edo Basté

*Coordinadora del Programa de Doctorat en Didàctica de les Ciències i les
matemàtiques*

Edelmira Rosa Badillo Jiménez

Bellaterra, Setembre 2014

Il·lustració de la portada:

Neus Martí Sánchez

Disseny de la portada:

Jordi Vinyoles Font

*A la Neus,
perquè la gran part del
temps que he dedicat a aquest tesi era el nostre temps,
gràcies per deixar-me'!*

*A la Quica,
encara que mai vas entendre de
què treballava el teu nét gran, i què coi feia tancat
a casa tants caps de setmana, estic convençut que
t'hagués agradat veure-ho*

PRESENTACIÓ

Aquesta tesi doctoral ha estat escrita per l'Arnau Amat i Vinyoles, matriculat als estudis de Doctorat del Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona i investigador adscrit al grup de recerca consolidat LIEC (Llenguatge i Ensenyament de les Ciències, Ref. 2009SGR1543) i del Grup de Recerca en Educació per a la Sostenibilitat, Escola i Comunitat (Grup GRESC@). Durant el període de realització d'aquesta tesi, s'han produït les següents comunicacions derivades dels resultats de recerca que es presenten en aquesta tesi doctoral.

Proceedings de congressos i conferències nacionals i internacionals

Amat, A; Espinet, M (2014). *A collaboration between school and community through agroecology: a vegetable school garden as a boundary object*. Electronic Proceedings of the 2013 Conference of the European Science Educational Research Association.

Amat, A; (2013). *Traspasando Barreras: construyendo un proyecto entre familiares, maestros y alumnos, a través del huerto escolar*. In *9º Congreso internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 149 – 153). Universitat Autònoma de Barcelona: Bellaterra, Catalonia, Spain.

Amat, A; Espinet, M (2012). *Estrategias discursivas de los familiares en la construcción de un tercer espacio, en una actividad de agroecología escolar en comunidad*. In Dominguez Castiñeiras, J. M. (Ed.), *XXV Encuentros en Didáctica de las ciencias* (pp 803 – 809). APICE and Universidade of Santiago de Compostela: Santiago de Compostela, Spain.

Comunicacions a congressos i conferències nacionals i internacionals

Amat, A; Prims, M; Estapé, S (2014, May). *The internal tensions in a collaboration between school and community through the participation in a food gardening project*. Paper submitted at Final Conference of the Comenius Lifelong Learning Network CoDeS: Designing a Sustainable Future through School Community Collaboration, Barcelona, Catalonia, Spain.

Amat, A; Espinet, M (2014, May) *How can they work together? School vegetable garden as a boundary object*. Paper submitted at Final Conference of the Comenius Lifelong Learning Network CoDeS: Designing a Sustainable Future through School Community Collaboration, May, Barcelona, Catalonia, Spain.

Amat, A; Espinet, M (2013, September). An analysis of parents' and teachers' strategies bridging everyday and school science. Invited poster presented at 10th European Science Education Research Association (ESERA) Conference. Nicosia, Cyprus.

Amat, A; Espinet, M. (2012, July). *The emergence of a third space within a community activity on agroecology*. Communication presented at the European Science Education Research Association Summer School, ESERA, Bonn, Germany.

Amat, A; Espinet, M. (2012, May) *Promoting community involvement through 'shared activity' on school agroecology*. Poster presented at Working Conference of the Comenius Lifelong Learning Network CoDeS: Designing a Sustainable Future through School Community Collaboration. Vienna, Austria.

Amat, A; Espinet, M. (2011, June). *Educar para la sostenibilidad en comunidad. Un proyecto de un huerto escolar compartido*. Paper presented at VI Seminario de investigación en educación ambiental. Valsaín, Spain.

Amat, A; Prims, M (2011, April). *Horterades. Aprenentatge en comunitat des de l'hort escolar*. Invited communication in IV jornades en ensenyament de les ciències a primària i a infantil. Vic, Catalonia, Spain.

Amat, A; Espinet, M (2010, June). *Educar per la sostenibilitat en comunitat: un projecte a compartit a partir d'un hort escolar*. Paper presented at IV Trobada de l'Estat de Recerca en Educació per a la sostenibilitat, Barcelona, Catalonia, Spain.

Altres comunicacions

Amat, A; Espinet, M (2012). *Promoting community involvement through 'shared activity' on school agroecology*. Retrieved January 29, 2013 from <http://www.codesmancoplana.wordpress.com/>

Agraïments

Vull agrair a tota la gent que m'ha acompanyat al llarg d'aquest procés i, sobretot, a la gent que ha confiat en mi. A vegades, penso que tot això ja ha valgut la pena només pel simple fet d'haver-me permès conèixer-vos i treballar amb molts de vosaltres.

En primer lloc a tota la gent de l'escola Valldeneu, nens i nenes, familiars i veïns, i sobretot als mestres: Clara, Gilbert, Sònia... El meu especial agraïment a la Sílvia, que un dia va confiar en un noi que va entrar a l'escola amb ganes de fer coses i va dir-li "fés el què vulguis". I també, evidentment, a la Margo per compartir bons i mals moments, reflexions i aprenentatges, sense tu aquest treball no hagués estat possible.

A la Clara, a en Jordi, a la Mar i a l'Eva de la Mancomunitat La Plana, per haver-me donat un programa d'educació ambiental per construir, la llibertat suficient per fer el què em donés la gana i, sobretot, per haver remogut cel i terra per poder-me pagar un sou durant els quatre anys que vaig estar amb vosaltres.

A la gent del grup LIEC i del professorat del Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals, per acollir-me en el grup, per ensenyar-me i deixar-me aprendre amb vosaltres.

A la gent del grup GRESC@ per haver après un munt de coses junts tot reflexionant sobre educació per a la sostenibilitat i l'agroecologia escolar, per les estones agradables al vostre costat i un gran viatge a Viena i Bratislava.

A tots aquells doctorants, de dins i fora del departament, amb qui he compartit tant bons com malts moments. A l'Iván i els nervis abans de les presentacions a Xipre; a la Neus i les pors compartides abans d'enfrontar-nos anualment als tribunals d'avaluació; a l'Helena i les pizzes del *Sapore* de Calella, tot desfogant-nos amb els respectius doctorats. I, també, a l'Anama amb qui he compartit *summers schools*, congressos i els dinars al campus, amb moltes estones de riure, però també moltes pors escèniques.

A tots els meus companys d de la Universitat de Vic. Un agraïment molt especial als que han patit o pateixen aquest mateix procés, a en Víctor, a la Isabel i a en Joan, per les converses al *Sagrada*, per compartir estressos, passions, projectes i fer que aquesta feina encara valgui més la pena amb vosaltres al costat. I, sobretot, a en Jordi que un dia em va trucar i va confiar en mi per fer classes.

I, sens dubte, a la Mariona Espinet per acceptar portar una tesi tan complexa com aquesta, i portar-me de becari al departament, i també per sempre confiar en mi, i donar-me ànims i ajudar-me en tot moment. Mai podré agrair-te prou tot el què has fet. I, realment, res del què he escrit, seria igual sense el teu consell.

Vull també agrair als gran damnificats d'aquest doctorat, a tots aquells que no he pogut dedicar-vos tot el temps que us mereixeu.

A la colla de Vic, us prometo que us he trobat a faltar a tots vosaltres i a les cerveses de les nits dels dissabtes (per cert l'Atònit, ja l'han tancat, oi? On quedeu ara?)

Als meus pares i a la meva germana, que ja han assumit que sempre estic molt enfeinat.

A la Neus, la meva companya, gràcies per fer que tot aquest procés fos molt més agradable al teu costat.

I un agraïment molt especial a les bames *brooks cascadia*, poques bames aguanten l'impacte de més de 1200 quilòmetres a l'any. Sense vosaltres, l'angoixa segur que hagués pogut amb mi.

Tot és ordre i aventura

Mishima

Resum

La tesi doctoral *Educació científica en comunitat des d'un enfocament sociocultural. L'hort escolar com a entorn d'aprenentatge per incloure les famílies* té la finalitat de descriure i interpretar el cas d'una petita escola d'infantil i primària, que durant quatre anys va estar desenvolupant un projecte a través de l'hort escolar per tal d'incloure familiars i veïnat. Per aquest motiu l'escola va organitzar unes activitats compartides centrades en fenòmens de l'hort des d'una perspectiva de ciència escolar, en què els familiars guiaven el procés d'aprenentatge de grups heterogenis. Des d'un enfocament sociocultural, la recerca concep l'escola com un punt de trobada de diverses comunitats. S'entén que el projecte compartit de l'hort escolar i l'activitat compartida són entorns d'aprenentatge que generen contextos d'activitat científica escolar. Per interpretar el fenomen d'estudi s'han utilitzat dos constructes teòrics. Per una banda, el constructe de la tensió que serveix per analitzar els canvis produïts en relació a la participació, al compartir coneixement i a la construcció de significat. Per l'altra, la idea de posició serveix per analitzar l'acció de les persones, a través de les responsabilitats que prenen en la interacció. La recerca s'ha dividit en tres preguntes diferents.

La primera pregunta fa referència a les visions inicials que tenien familiars i professorat sobre la construcció del projecte compartit de l'hort escolar. S'ha fet un anàlisi del contingut de sis entrevistes: de tres mestres i de tres familiars. Els resultats mostren que mentre tots els actors comparteixen una mateixa finalitat en el projecte compartit, que és educar, hi ha diferents dimensions del projecte que no són compartides. També es mostra com cada actor s'ha de posicionar de manera diferent en la col·laboració.

La segona pregunta fa referència a la descripció i a la interpretació de les tensions i posicions que van adoptar els actors de la comunitat, durant la construcció del projecte compartit de l'hort escolar. A través d'una aproximació etnogràfica es va realitzar una observació participant i unes entrevistes durant tota la col·laboració. Els resultats indiquen que les tensions que ha d'afrontar la comunitat no es distribueixen uniformement al llarg de les tres fases del projecte: primer, apareixen tensions relacionades amb la participació, i després tensions

relacionades amb l'organització de la comunitat. Les tensions relacionades amb la construcció de significat hi han estat sempre presents. Mentre que els familiars es posicionen com a consultors, els mestres ho fan com a coordinadors, perquè són els que prenen més decisions.

La tercera pregunta pretén descriure i interpretar, a través d'un anàlisi del discurs, com els familiars gestionen les tensions que apareixen en una activitat compartida en què s'investigava el millor tipus de sòl per a l'hort escolar. S'ha vist com els familiars són capaços de guiar la construcció de coneixement científic, però mostren algunes dificultats en la construcció d'explicacions. Els resultats mostren com els familiars tenen quatre maneres d'intervenir diferents: un familiar es pot posicionar com a coordinador o com a ajudant. A més a més, dins de cada una de les posicions es poden distingir dos estils d'intervenció: un d'autoritari i un de democràtic.

A partir d'aquests resultats, es conclou que si es vol fer educació científica en comunitat és necessari identificar entorns d'aprenentatge que, com l'hort escolar, siguin reconeixibles i rellevants per tots els actors de la comunitat. A més a més, la creació de les activitats compartides, com a confluència de diverses comunitats, genera un conjunt de noves pràctiques híbrides. D'altra banda, fa evident que els familiars, amb l'ajuda corresponent, poden intervenir en l'activitat científica escolar. Finalment, es donen un seguit d'implicacions didàctiques per tal d'incloure els familiars a l'escola.

Resumen

La tesis doctoral *Educación científica en comunidad desde un enfoque socio-cultural. El huerto escolar como entorno de aprendizaje para incluir las familias* tiene como finalidad describir e interpretar el caso de una pequeña escuela de infantil y primaria que durante cuatro años desarrolló un proyecto de un huerto escolar para incluir los familiares y los vecinos. De esta forma, la escuela organizó unas actividades compartidas centradas en los fenómenos del huerto desde una perspectiva de ciencia escolar, dónde los familiares guiaban el proceso de aprendizaje de unos grupos heterogéneos. Desde un enfoque socio-cultural, la investigación concibe la escuela como punto de encuentro de distintas comunidades. Y entiende que el proyecto compartido de huerto escolar y la actividad compartida son entornos de aprendizaje que generan contextos de actividad científica escolar. Para interpretar el fenómeno de estudio se han utilizado dos constructos teóricos. Por un lado, el constructo de la tensión que sirve para analizar los cambios producidos respecto a la participación, al compartir conocimiento y a la construcción de significado. Por otro lado, la idea de posición sirve para analizar la acción de las personas, a partir de las responsabilidades que toman en la interacción. La investigación se ha dividido en tres preguntas diferentes.

La primera pregunta hace referencia a las visiones iniciales que tienen familiares y profesorado sobre la construcción del proyecto compartido del huerto escolar. Utilizando el análisis del contenido, se han analizado tres entrevistas a maestros y tres a familiares. Los resultados muestran que todos los actores comparten una misma finalidad en el proyecto compartido, que es educar, pero existen otras dimensiones del proyecto que no son compartidas. También se muestra como cada uno de los actores se posiciona de forma distinta dentro del proyecto.

La segunda pregunta hace referencia a la descripción y a la interpretación de las tensiones y posiciones que adoptaron los actores de la comunidad, durante la construcción del proyecto compartido del huerto escolar. Desde una aproximación etnográfica se realizó una observación participante y unas entrevistas durante la colaboración. Los resultados indican que las tensiones que debe afrontar la

comunidad no se distribuyen uniformemente a lo largo de las tres fases del proyecto: primero, aparecen las tensiones relacionadas con la participación, y luego las tensiones relacionadas con la organización de la comunidad. Las tensiones relacionadas con la construcción de significado están siempre presentes. Mientras que los familiares se posicionan como consultores, los maestros lo hacen como coordinadores, porque son los que toman más decisiones.

La tercera pregunta va destinada a describir e interpretar, a través del discurso, como los familiares gestionan las tensiones que aparecen en una actividad compartida donde se investigaba cual era el mejor suelo para el huerto de la escuela. Se ha visto que los familiares era capaces de guiar la construcción de conocimiento científico, pero tenían algunas dificultades en la construcción de explicaciones. Los resultados indican como los familiares pueden intervenir de cuatro maneras distintas: un familiar se puede posicionar como a coordinador o como ayudante. Además, dentro de cada una de las posiciones se puede distinguir dos estilos de intervención: uno de autoritario y otro de democrático.

Con estos resultados se llega a la conclusión que si se quiere hacer educación científica en comunidad es necesario identificar entornos de aprendizaje que, como el huerto escolar, sean reconocibles y relevantes para los distintos actores de la comunidad. Además, la creación de las actividades compartidas, como confluencia de diferentes comunidades, genera un conjunto de nuevas prácticas híbridas. También se muestra como los familiares, con la ayuda necesaria, pueden intervenir en la actividad científica escolar. Finalmente, se sugieren un conjunto de implicaciones didácticas para incluir a los familiares en la escuela.

Abstract

The main aim of the doctoral thesis *Science education in community through a socio-cultural approach. The school food garden as a learning environment to engage families* is to describe and to interpret the case of a small primary and kindergarten school, which developed a school food garden project in order to involve families and neighborhood. To achieve that goal, during four years the school organized monthly shared activities focusing on the food garden, from a school science based perspective. Families lead the learning processes of heterogeneous groups within these shared activities. From a socio-cultural approach, this research considers the school as a meeting point of different communities. The food garden shared project and shared activities are understood as learning environments which promote contexts for science learning. In order to analyze the phenomena, two theoretical constructs are used. On the one hand, the theoretical construct of tensions which is useful to analyze the changes related to participation, sharing knowledge and meaning making. On the other hand, the theoretical construct of position is useful to analyze the action of people, through the responsibilities that they take in the interaction. The research faces three different questions.

The first question is related to the families and the teachers' initial visions about the food garden shared project. A content analysis of three teachers' and three families' interviews were carried out. The results show that all of them shared the same motivation about the shared project: to educate. A part from that, every community actor should position in a different way in the collaboration.

The second question is associated with the tensions and positions that different community actors play in the shared project building. From an ethnographical approach, a participant observation and different interviews were conducted during these four years. The results suggest that the tensions distribution was not uniform along the three phases of the project. Firstly, appeared tensions related to participation, and secondly appeared tensions related to community organization. The tensions related to meaning making were always present in the project. Teachers took a manager position in the collaboration, because they made the most important decisions, and families were positioned as a consultants.

The third question aims to the description and interpretation about how parents manage the tensions in a shared activity, in which it was inquired about what was the best soil for the school food garden. The results indicate parents are able to guide the meaning making of students, but they have difficulties to guide the explanations building process. Moreover, the evidence suggest parents participate in the shared activities in four different ways, according to positioning and intervention styles. Parent can take two different positions: manager and helper. But for every position there are two different styles of intervention, an authoritarian style and a democratic style.

This case study suggest that in order to promote science education in community is necessary to identify learning environments that are recognizable and relevant for different community actors. In addition, a shared project where different community actors creates new hybrid practices. A part from that, it is shown that families, with an appropriate help, can participate in the scientific education activity. Finally, the case study provides some guidelines to engage families through science education activities.

ÍNDEX DE CONTINGUTS

PRIMERA PART. PRESENTAR EL PROBLEMA DE RECERCA

CAPÍTOL 1. INTRODUCCIÓ A LA MEVA MANERA D'ENTENDRE LA RECERCA .3

1.1 LA PRESENTACIÓ DE LA RECERCA	3
1.2. L'ESTRUCTURA DE LA TESI.....	7
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	9

CAPÍTOL 2. LA INTERVENCIÓ EDUCATIVA I LA JUSTIFICACIÓ PERSONAL I TEÒRICA

2.1. JUSTIFICACIÓ PERSONAL.....	13
2.2. JUSTIFICACIÓ TEÒRICA DE LA INTERVENCIÓ EDUCATIVA	15
<i>Justificació de la intervenció educativa des del punt de vista de l'educació per a la sostenibilitat.....</i>	<i>15</i>
<i>Justificació de la intervenció educativa des dels estudis sobre les relacions entre comunitat i escola</i>	<i>20</i>
2.3. EL PROJECTE COMPARTIT DE L'ESCOLA VALLDENEU, EN VUIT FOTOGRAFIES	23
<i>Els antecedents de l'escola Valldeneu.....</i>	<i>24</i>
<i>La construcció de l'hort ecològic en Parades en Crestall</i>	<i>25</i>
<i>Les primeres col·laboracions educatives</i>	<i>26</i>
<i>Un nou repte: com implicar la comunitat educativa a través de l'hort escolar</i>	<i>27</i>
<i>Les primeres col·laboracions: la implicació dels veïns</i>	<i>28</i>
<i>Les primeres horterades</i>	<i>29</i>
<i>La institucionalització de les horterades: les activitats compartides de l'escola Valldeneu</i>	<i>30</i>
<i>La festa final de curs: menjar d'arreu del món amb l'excusa de l'hort</i>	<i>31</i>
2.4. LES ACTIVITATS COMPARTIDES EN DETALL.....	32
<i>Les activitats compartides</i>	<i>32</i>
<i>Estructura general d'una activitat compartida: els rituals d'entrada i de sortida</i>	<i>33</i>
<i>Estructura didàctica dels tallers: l'exemple dels cargols.....</i>	<i>35</i>
<i>Referents inspiracionals.....</i>	<i>40</i>
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	41

SEGONA PART. PRESENTAR EL MARC TEÒRIC DE REFERÈNCIA

CAPÍTOL 3. EL PLANTEJAMENT METODOLÒGIC GENERAL I LES PREGUNTES DE RECERCA.....

3.1. UNA METODOLOGIA BRICOLEUR, COM A PLANTEJAMENT GENERAL DE RECERCA	45
---	----

<i>Una recerca dins del paradigma interpretatiu, però amb matisos</i>	<i>45</i>
<i>Una recerca qualitativa emmarcada en els estudis culturals</i>	<i>46</i>
<i>La producció de coneixement sempre és situada i el context on es genera sempre és complex.....</i>	<i>46</i>
<i>La proposta bricoleur sobre la manera d'abordar aquesta complexitat.....</i>	<i>47</i>
3.2. LES QUATRE METÀFORES VERTEBRADORES DE LA TESI.....	49
<i>La polifonia: com a metàfora de la interacció de veus diverses</i>	<i>49</i>
<i>El límit: com a metàfora per parlar de la interacció entre diferents móns</i>	<i>50</i>
<i>Les tensions: com a metàfora del canvi dins d'un sistema d'activitat</i>	<i>51</i>
<i>El posicionament: com a metàfora sobre el nínxol de responsabilitats en l'acció</i>	<i>52</i>
3.3. LES DIFERENTS ESCALES DE LES ACTIVITATS ESCOLARS.....	53
3.4. LES PREGUNTES DE RECERCA	54
<i>La concreció del primer bloc de preguntes de recerca: les visions inicials sobre el projecte compartit d'hort escolar</i>	<i>57</i>
<i>La concreció del segon bloc de preguntes de recerca: les tensions i els posicionaments al llarg de la construcció del projecte compartit de l'hort escolar</i>	<i>58</i>
<i>La concreció del tercer bloc de preguntes: les tensions i els posicionaments a les activitats compartides</i>	<i>59</i>
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	61
CAPÍTOL 4. ELS FONAMENTS DE L'ENFOCAMENT SOCIOCULTURAL.....	65
4. 1. LES IDEES CLAU DE L'ENFOCAMENT SOCIOCULTURAL	68
<i>L'enfocament sociocultural en contraposició a un enfocament individual</i>	<i>68</i>
<i>L'aprenentatge: una procés en dos moviments</i>	<i>70</i>
<i>El llenguatge i el pensament: una relació dialèctica.....</i>	<i>73</i>
<i>L'aprenentatge sempre està situat</i>	<i>74</i>
<i>La cultura com a dialèctica entre el sistema de símbols i la pràctica</i>	<i>75</i>
4. 2. EL PAPER DE LES COMUNITATS EN L'APRENENTATGE	77
<i>L'estreta relació entre les comunitats i l'aprenentatge</i>	<i>77</i>
<i>El denominador comú: mai parlem el mateix llenguatge fins i tot quan estem parlant el mateix idioma</i>	<i>81</i>
4.3. L'ESCOLA COM A PUNT DE TROBADA DE DIFERENTS COMUNITATS I DIFERENTS DISCURSOS	83
<i>Els límits des de la perspectiva de les comunitats</i>	<i>84</i>
<i>La implicació de la comunitat a l'escola des de la perspectiva de l'educació científica ..</i>	<i>88</i>
<i>La implicació de les famílies a l'escola des de la perspectiva de l'educació científica.....</i>	<i>90</i>
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	95
CAPÍTOL 5. L'ACTIVITAT CIENTÍFICA ESCOLAR DES DE L'ENFOCAMENT SOCIOCULTURAL.....	97
5.1 L'ACTIVITAT DES DEL MARC SOCIOCULTURAL.....	100

<i>Activitat, acció i operació</i>	100
<i>L'enfocament d'Engeström de la teoria de l'activitat</i>	102
5. 2. L'ACTIVITAT CIENTÍFICA.....	104
<i>La ciència com a activitat cognitiva</i>	104
<i>La ciència com a activitat social i cultural</i>	108
5.3. L'ACTIVITAT CIENTÍFICA ESCOLAR	110
<i>La ciència escolar, com a una activitat científica autèntica</i>	110
<i>Aprendre a investigar i investigar per comprendre: el procés d'investigació i de modelització</i>	112
5.4. L'AGROECOLOGIA ESCOLAR COM A CONTEXT, ON ANCORAR LA CIÈNCIA ESCOLAR.	117
<i>L'educació científica en relació a l'educació per a la sostenibilitat</i>	117
<i>L'agroecologia escolar: una manera de fer educació científica per a la comunitat</i>	118
<i>L'hort escolar com a entorn d'aprenentatge</i>	120
<i>Per tancar el capítol... 5 idees clau</i>	122
CAPÍTOL 6. LA INTERACCIÓ EN ELS ENTORNS D'APRENENTATGE CIENTÍFIC	123
6.1. ELS ENTORNS D'APRENENTATGE CIENTÍFICS COMPLEXOS	125
<i>De l'aprenentatge de la ciència en context, als entorns d'aprenentatge científics</i>	125
<i>La caracterització dels entorns d'aprenentatge científics</i>	126
<i>Els entorns d'aprenentatge científics complexos</i>	129
6.2. EL MOTOR DE CANVI: LES CONTRADICCIONS INTERNES	132
<i>Les contradiccions internes dins del sistema d'activitat</i>	132
<i>Les contradiccions internes expressades com una relació dialèctica</i>	132
<i>Les tensions dins de l'entorn d'aprenentatge científic</i>	133
6.3. COM INTERPRETAR L'ACCIÓ DE LES PERSONES EN ELS ENTORNS D'APRENENTATGE: LA TEORIA DE LA POSICIÓ	136
<i>El posicionament i el rol segons la teoria del posicionament</i>	136
<i>Les característiques de la posició</i>	137
<i>Les dinàmiques de la posició</i>	138
6.4. LES INTERVENCIÓNS PEDAGÒGIQUES EN EL DIÀLEG D'AULA	139
<i>La construcció de bastides: els scaffoldings com a metàfora de les intervencions</i>	140
<i>Les tècniques per a la construcció guiada del coneixement</i>	140
<i>Estratègies del professor en l'estructura d'activitat i en el patró temàtic</i>	142
<i>Les intervencions per mantenir la narrativa docent</i>	144
6.5. EL DIÀLEG ENTRE FAMILIARS I FILLS, EN CONTEXTOS FORMALS D'APRENENTATGE	146
<i>Recull d'estudis sobre el diàleg familiar i fills en contextos d'aprenentatge de ciències</i>	146
<i>Resultats de diversos estudis sobre el diàleg familiar i fills en un context de l'aprenentatge de la matemàtica</i>	148

PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	149
TERCERA PART. PRESENTAR LA METODOLOGIA D'ANÀLISI I ELS RESULTATS	
CAPÍTOL 7. ANÀLISI DE LES VISIONS INICIALS SOBRE EL PROJECTE COMPARTIT DE L'HORT ESCOLAR	153
7.1 INTRODUCCIÓ	153
7.2. APROXIMACIÓ A LA METODOLOGIA DE RECERCA: ANÀLISI DEL CONTINGUT	156
7.3. ESTRATÈGIA D'OBTENCIÓ DE DADES: L'ENTREVISTA.....	157
<i>Fonamentació teòrica de l'entrevista</i>	157
<i>Objectius de l'entrevista inicial</i>	158
<i>Justificació de les entrevistes inicials</i>	159
<i>Limitacions de l'entrevista</i>	164
7.4.CONTEXT D'OBTENCIÓ DE DADES	166
<i>Selecció i descripció dels participants</i>	166
<i>El mestre 1</i>	166
<i>La mestra 2</i>	167
<i>La mestra 3</i>	167
<i>La mare 1</i>	168
<i>El pare 2</i>	168
<i>La mare 3</i>	168
<i>Realització de l'entrevista</i>	168
7.5. EL PROCÉS D'ANÀLISIS	169
<i>Transcripció de les entrevistes</i>	169
<i>Fragmentació amb unitats d'anàlisi i les primeres etiquetes</i>	169
<i>La codificació, la categorització i el procés de refinament</i>	169
<i>De la construcció de xarxes a la transformació amb mandales</i>	178
7.6. ANÀLISI DE LES VISIONS INICIALS SOBRE EL PROJECTE COMPARTIT DE L'HORT ESCOLAR DEL PROFESSORAT	180
<i>Mestra 1: l'hort com un recurs d'aprenentatge, on poder experimentar amb aspectes del medi natural i social</i>	180
<i>Mestra 2: un hort escolar ecològic com a entorn d'aprenentatge vivencial per connectar l'ésser humà amb els cicles de la natura</i>	188
<i>Mestra 3: un hort escolar pràctic per ensenyar continguts del medi natural</i>	195
7.7. ANÀLISI DE LES VISIONS INICIALS SOBRE EL PROJECTE COMPARTIT DE L'HORT ESCOLAR DELS FAMILIARS	202
<i>Mare 1: Un hort educatiu amb finalitat identitària, amb els familiars donant suport a les decisions del professorat</i>	202
<i>Pare 2: Un hort amb vocació alimentària que serveixi per aprendre sobre la cultura d'arrel pagesa</i>	209

<i>Mare 3: un hort per aprendre a tenir una alimentació saludable i un hobby</i>	<i>216</i>
7.8. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS	220
<i>Anàlisi de les finalitats inicials mestres i familiars sobre el projecte compartit d'hort escolar</i>	<i>222</i>
<i>Anàlisi dels posicionaments esperats dels actors de la comunitat</i>	<i>226</i>
<i>Anàlisi de les tensions esperades en la construcció de l'entorn d'aprenentatge.....</i>	<i>228</i>
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	231
CAPÍTOL 8. ANÀLISI DE LES TENSIONS EN LA CONSTRUCCIÓ DEL PROJECTE COMPARTIT DE L'HORT ESCOLAR	233
8. 1 INTRODUCCIÓ	233
8. 2. APROXIMACIÓ A LA METODOLOGIA DE RECERCA: APROXIMACIÓ ETNOGRÀFICA	235
8.3. L'OBTENCIÓ DE DADES.....	237
<i>L'observació participant</i>	<i>237</i>
<i>Les entrevistes.....</i>	<i>237</i>
<i>Context general per a l'obtenció de dades.....</i>	<i>241</i>
8.4. EL PROCÉS D'ANÀLISIS.....	243
<i>La categorització i el procés de refinament</i>	<i>243</i>
<i>Codis i categories: les tensions que van haver d'enfrontar-se al llarg del projecte</i>	<i>247</i>
<i>El procés d'escriptura.....</i>	<i>252</i>
<i>Limitacions.....</i>	<i>252</i>
8.5. PRESENTACIÓ DELS RESULTATS: LES TENSIONS A L'ÍNIC LA CONSTRUCCIÓ DE L'HORT ESCOLAR COMPARTIT	253
<i>Les tensions relacionades amb la participació en la construcció del projecte compartit de l'hort escolar.....</i>	<i>254</i>
<i>Les tensions relacionades amb l'organització interna en la construcció del projecte compartit d'hort escolar</i>	<i>270</i>
<i>Les tensions relacionades amb el significat en la construcció del projecte compartit d'hort escolar</i>	<i>272</i>
8.6. PRESENTACIÓ DELS RESULTATS: LES TENSIONS EN LA INSTITUCIONALITZACIÓ DEL PROJECTE..	276
<i>Les tensions relacionades amb la participació en la construcció del projecte compartit de l'hort escolar.....</i>	<i>277</i>
<i>Les tensions relacionades amb la participació en la construcció de l'activitat compartida</i>	<i>283</i>
<i>Les tensions relacionades amb l'organització interna en la construcció del projecte compartit de l'hort escolar</i>	<i>294</i>
<i>Les tensions relacionades amb el significat en la construcció del projecte compartit d'hort escolar</i>	<i>301</i>
8.7. PRESENTACIÓ DELS RESULTATS: LA CLAUSURA DEL PROJECTE.....	304
<i>La incorporació de les noves famílies al projecte compartit</i>	<i>305</i>
<i>El canvi constant de l'equip de mestres.....</i>	<i>305</i>

<i>La pèrdua de lideratge: el recanvi en l'educador ambiental i en la mestra responsable de l'hort</i>	306
8.8. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS	307
<i>Anàlisi de l'evolució de les tensions en la construcció del projecte compartit de l'hort escolar</i>	307
<i>Anàlisi del posicionament, en relació a les tensions, dels diferents actors de la comunitat</i>	318
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	323

CAPÍTOL 9. ANÀLISI DE LES TENSIONS I ESTRATÈGIES UTILITZADES PER ALS FAMILIARS A LES ACTIVITAT COMPARTIDES 325

9.1. INTRODUCCIÓ	325
9.2. EL MODEL SÒL A LES ACTIVITAT COMPARTIDES	328
<i>La selecció de les activitats compartides a analitzar</i>	328
<i>El model de sòl des de l'agroecologia escolar</i>	328
<i>La descripció general de les activitats compartides per treballar com ha de ser una bona terra</i>	331
<i>Descripció de l'activitat compartida del desembre del 2010: el marc dels tallers 1 i 2</i>	332
<i>Descripció de l'activitat compartida del gener del 2011: el marc del taller 3</i>	336
9.3. APROXIMACIÓ A LA METODOLOGIA DE RECERCA: ANÀLISI DEL DISCURS	339
9.4. L'OBTENCIÓ I L'ANÀLISI DE LES DADES.....	341
<i>La gravació</i>	341
<i>La transcripció</i>	342
<i>Les unitats d'anàlisi</i>	343
<i>La categorització i el procés de refinament</i>	344
<i>Codis i categories: les tensions que els familiars van haver de gestionar durant els tallers de les activitats compartides</i>	345
<i>Codis i categories: les intervencions pedagògiques dels familiars</i>	353
<i>Assignació de codis i escriptura de resultats</i>	358
<i>Limitacions i validesa</i>	361
9.5. ANÀLISI DEL TALLER 1: L'OBSERVACIÓ DE LES PROPIETATS DEL SÒL.....	362
<i>Descripció del context del taller d'observació</i>	362
<i>Episodi 1: la presentació de l'activitat</i>	365
<i>Episodi 2: les propietats de l'humus</i>	366
<i>Episodi 3: les propietats de l'argila</i>	371
<i>Episodi 4: el consens de les propietats de la sorra i la cerca de llocs comuns per construir significat</i>	375
<i>Episodi 5: la presència de matèria orgànica a la terra</i>	378
<i>Episodi 6: l'establiment de conclusions</i>	381
9.6. ANÀLISI DEL TALLER 2: L'EXPERIMENTACIÓ DE LA CAPACITAT DE RETENCIÓ D'AIGUA.....	385

<i>Descripció del context del taller d'experimentació</i>	385
<i>FRAGMENTACIÓ DE L'ACTIVITAT</i>	387
<i>Episodi 1: la presentació dels sòls</i>	387
<i>Episodi 2: la preparació del material</i>	391
<i>Episodi 3: les primeres observacions</i>	395
<i>Episodi 4: El consens escrit de les observacions sobre la filtració de l'aigua</i>	402
<i>Episodi 5: les explicacions sobre la filtració de l'aigua</i>	405
9.7. ANÀLISI DEL TALLER 3: L'EXPERIMENTACIÓ DE LA CAPACITAT DE RETENCIÓ DE SALS	410
<i>Descripció del context del taller d'experimentació</i>	410
<i>FRAGMENTACIÓ DE L'ACTIVITAT</i>	412
<i>Episodi 1: la presentació dels objectius</i>	412
<i>Episodi 2: la realització i les primeres observacions de l'experiment sobre la retenció de sals minerals</i>	415
<i>Episodi 3: el consens de les observacions</i>	420
<i>Episodi 4: el consens en les conclusions empíriques i en els explicacions</i>	424
9.8. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS: LES TENSIONS I ELS POSICIONAMENT EN LES ACTIVITATS COMPARTIDES	428
<i>Anàlisi de les tensions en les activitat compartides</i>	428
<i>Anàlisi de les posicions que adopten els familiars</i>	435
<i>Anàlisi de les intervencions utilitzades pels familiars</i>	446
PER TANCAR EL CAPÍTOL... 5 IDEES CLAU	455

QUARTA PART. TANCAR LA RECERCA

CAPÍTOL 10. CONCLUSIONS I IMPLICACIONS DIDÀCTIQUES DE LA RECERCA	459
10.1. LES CONCLUSIONS DE LES DIFERENTS ANÀLISIS	461
<i>Conclusions de les visions sobre el projecte compartit d'hort escolar</i>	461
<i>Conclusions de les tensions i els posicionaments al llarg de la construcció de l'hort escolar compartit</i>	463
<i>Conclusions sobre les tensions i els posicionaments dels familiars a les activitats compartides</i>	467
10.2. CONCLUSIONS GLOBALS DEL TREBALL	469
<i>SOBRE EL PROJECTE COMPARTIT DE L'HORT ESCOLAR I L'ACTIVITAT COMPARTIDA</i>	470
<i>SOBRE LA METODOLOGIA DE LA RECERCA</i>	475
10.3. IMPLICACIONS DIDÀCTIQUES	476
<i>Implicacions didàctiques per a la construcció d'un projecte compartit</i>	477
<i>Implicacions didàctiques per a la construcció d'unes activitat compartides</i>	479
10.4. TENSIONS INTERNES DEL TREBALL	481

<i>Entre l'educació científica i l'educació en i per a la comunitat</i>	481
<i>Entre l'aportació teòrica i l'aportació pràctica</i>	481
<i>Entre la continuïtat i l'acabament</i>	482
<i>Entre l'ordre i l'aventura</i>	482
CAPÍTOL 11. BIBLIOGRAFIA	485
ÍNDIX DE TAULES	497
INDEX DE FIGURES	500
ANNEXOS I. TRANSCRIPCIONS DE LES ENTREVISTES	3
I.I ENTREVISTES INICIALS ALS MESTRES	3
<i>Transcripció de l'entrevista inicial del mestre 1</i>	3
<i>Transcripció de l'entrevista inicial de la mestra 2</i>	7
<i>Transcripció de l'entrevista inicial de la mestra 3</i>	14
I.II ENTREVISTES INICIALS ALS MESTRES	18
<i>Transcripció de l'entrevista inicial de la mare 1</i>	18
<i>Transcripció de l'entrevista inicial del pare 2</i>	23
<i>Transcripció de l'entrevista inicial de la mare 3</i>	27
ANNEXOS II. TRANSCRIPCIONS DE LES ENTREVISTES	33
<i>Transcripció del taller 1</i>	33
<i>Transcripció del taller 2</i>	42
<i>Transcripció del taller 3</i>	52

PRIMERA PART

Presentar el problema de
recerca

Capítol 1.

Introducció a la meva manera d'entendre la recerca

Un procés de recerca no és un procés lineal, és més aviat un procés caòtic.

Mariona Espinet, desembre del 2013 just a la tutoria on vam decidir posar fil a l'agulla amb la tesi

1.1 La presentació de la recerca

De sobte un nen pregunta “pot créixer una planta sense llum?”. Una nena ràpidament contesta que “No”. Jo no dic res. El pare del nen, que és el pare que ens ajuda en el grup, intenta ajudar al seu fill, “em sembla que vol dir quan surt de la llavor”. El nen diu que a sota terra no hi ha llum.

Jo li intento fer memòria d'un experiment que vam fer el curs passat, quan els hi vam donar unes llavors a cada família perquè les fessin germinar al màxim de grans. Les que havien deixat amb poca llum creixien igual o més que les altres. Ara, conscientment li canvio el verb. El pare riu mentre explica que fa alguns dies havien fet un experiment sense voler. Explica que duïen unes llavors a la motxilla, que va ploure es van mullar i que se les van deixar a dins. Quan van tornar agafar la motxilla, les llavors havien germinat a dins.

Diari d'observació, 10 de maig del 2010

Sempre que he presentat fragments d'aquest procés de recerca, en seminaris o en congressos, he començat amb una frase inicial, que, com un mantra, m'ajudava a concentrar-me: “Aquesta és una recerca petita, que passa en una escola petita, en un poble petit...”.

Aquesta és una recerca petita, perquè analitza una escola molt petita, que durant quatre anys va estar treballant conjuntament amb familiars i veïns, a través d'un hort escolar. Aquesta recerca és una recerca petita, perquè té com a finalitat, simplement, descriure i interpretar com és que gent diversa pot treballar conjuntament. I aquesta recerca és una recerca petita, perquè és només un cas concret d'estudi en un context molt determinat i amb una gent molt concreta. Però que consideri la meva recerca com una recerca petita, no vol dir ni que la menyspreï, ni que cregui que no pot aportar gaire, sinó tot al contrari, forma part

tant d'una manera d'entendre el procés d'aprenentatge, com també el procés de recerca.

Parteixo d'un cas concret molt petit, i busco un marc teòric de referència que ajudi a fixar una mirada sobre el fenomen. Obtinc unes dades, que analitzo a través de la mirada que m'aporta el marc teòric sobre el qual he llegit, per acabar interpretant què ha passat amb el fenomen d'estudi i, per acabar construint teoria. I tot això, perquè aquesta teoria construïda tingui implicacions didàctiques i que sigui útil a la gent que vol treballar sobre fenòmens semblants (però mai idèntics) al que he estudiat jo. Així, entenc la recerca, a partir de casos concrets i petits, sense tenir ni la necessitat, ni la voluntat, de generalitzar.

Però el descobriment de la petitesa, l'he anat fent al llarg d'aquest cinc anys, en què la meua mirada sobre la manera d'entendre els fenòmens d'aprenentatge ha canviat, i aquest fet ha fet canviar la recerca. Però al mateix temps, la recerca m'ha fet canviar la mirada sobre la manera d'entendre l'educació.

Una de les coses que han canviat més, al llarg d'aquests cinc anys, han estat les preguntes. Això es deu a que una recerca no és un procés lineal, sinó que és un procés caòtic: que saps on comences, però no saps en exactitud cap a on et portarà.

I crec que un dels dies clau per aquesta recerca va ser el moment, en què vaig escriure el text que encapçala la introducció, quan intentava descriure els fets que havien tingut lloc aquell dia a l'escola. Després d'escriure i rellegir aquest fragment, vaig veure que la meua recerca canviava de curs. Una simple anècdota, una simple observació, que em van fer adonar del què estava buscant i sobre el què volia crear teoria.

Fins aquell moment, quan portava gairebé un curs sencer amb la tesi, la meua feina s'havia centrat en crear una intervenció educativa amb l'objectiu que, gràcies a l'hort escolar poguéssim incloure familiars i veïns a dins de l'escola. En aquell moment, havia fet unes entrevistes inicials a mestres i familiars, per tal de veure quina era la seva percepció sobre l'hort i el treball col·laboratiu que anàvem a començar. La meua idea inicial era veure com anava canviant la seva percepció de l'hort a mesura que avançava la col·laboració.

Però mentre reescribia aquesta observació, vaig veure que centrar-me en les visions i percepcions, era en el fons fotografiar esquemes mentals en diferents moments del procés. I en aquell moment vaig adonar-me que era precisament el procés de canvi, el què a mi em semblava interessant. Havíem treballat durant un curs sencer, conjuntament amb aquells mestres, aquelles famílies i aquells veïns, per tal que diferents membres de la comunitat s'integressin al treball que havíem iniciat a l'hort, i jo em volia centrar, només, en allò que tenien el cap. Volia reduir tota aquella experiència que havíem viscut junts, en esquemes i etiquetes del seu pensament.

Em semblava que en el fons intentava explicar una pel·lícula, a través de fotogrames separats. I, per tant, deixava la història que anàvem creant entre tots, amb molts forats obscurs al mig, i es convertia així, en una narració incompleta de tot allò que havia passat.

Algun temps després, vaig començar a pensar que en un principi havia plantejat la meua recerca com una gran caixa negra, és a dir, com un objecte on es produeixen uns canvis, però sense problematitzar l'origen d'aquests canvis. I vaig adonar-me que moltes recerques, sobretot les centrades en el canvi conceptual, se centren en la mesura dels canvis i busquen una fórmula que digui: allò que hi ha ara, menys el què hi havia abans, és igual allò que s'ha après. Però aquest enfocament oblida dues coses.

Per una banda, oblida el motor que provoca el canvi, és a dir, el motiu pel qual canvien les idees. I si com fan algunes tendències de recerca, portem aquest fet a l'extrem i, per tant, acceptem que només el canvi produït és el què és important, aleshores ens podem arribar a creure que una unitat didàctica pensada des del despatx de casa, és precisament el què fa que aprenguin els nostres alumnes, sense donar importància a allò que s'esdevé a dins de l'aula. Quan és precisament allò que ha passat a l'aula, el què ha provocat l'aprenentatge.

Per l'altra, aquest enfocament considera, que l'aprenentatge és per sempre, que quan aprens una cosa ets capaç d'aplicar-la a qualsevol lloc i en qualsevol context. Però tots els que ens dediquem a l'educació, sabem com costa que els nostres alumnes o estudiants transfereixin allò que han après a l'aula, en una

altra situació nova per a ells. L'aprenentatge molt sovint depèn molt més del context on estàs ubicat, que no pas d'allò que tens al cap.

I en el meu cas, si només m'hagués centrat en el canvi produït, i no en el procés de canvi, hauria fet que passés per alt moments d'interacció tant suggerents com els del fragment que encapçala aquest capítol. I, aleshores, no podria explicar tot allò que ha fet que el pare del relat entrés a una aula i participés en el procés d'aprenentatge; o obviaria tot allò que ha suposat per a l'escola construir un hort escolar; o deixaria de tenir importància tot allò que ha passat a l'incorporar els familiars en un taller on s'aprenien ciències.

La lectura de textos centrats en la idea de dialogisme de Bakhtin, em van fer anar al moll de l'os de la petitesa, perquè em van fer comprendre que es pot entendre qualsevol esdeveniment social com una cadena de diàlegs. Cada torn de paraula està influït per tot allò que s'ha dit abans, mentre que les paraules que estàs apunt de pronunciar influiran tot allò que es digui després.

Si em centrava en el què canviava, i no en el procés de canvi no podria explicar que, un dia, una pregunta d'un nen va desencadenar una discussió amb un company de classe, sobre si les plantes necessitaven llum o no, per germinar. El pare va intentar aclarir el què estaven intentant explicar. Jo vaig intervenir amb la intenció que el nen pogués relacionar la seva pregunta, "una planta sense llum, pot germinar?", amb un fet que havíem establert el curs passat a una activitat que havíem fet a l'escola. El pare del nen, segurament sense voler-ho, va fer el mateix que volia fer jo: connectar aquella observació amb alguna experiència passada. Va invocar una experiència compartida entre tots dos, per intentar donar una explicació a la pregunta del seu fill.

Feia temps aquell pare i aquell fill havien recollit llavors quan anaven d'excursió. Aquelles llavors s'havien mullat, però no havien recordat de treure-les de la motxilla. I quan van anar agafar la motxilla uns dies després, aquelles llavors havien germinat. El pare, de manera molt més eficaç que no pas jo, havia compartit amb tots els que estàvem allà presents un escena viscuda feia un temps enrere amb el seu fill i que justament donava resposta a la pregunta que s'havia generat al llarg del debat.

Són només sis torns de paraula, sis baules de l'eterna cadena de diàlegs, que fan que el pare doni sentit allò que estaven observant. Però a la vegada, aquests sis torns, sense saber-ho, van fer que canviés el meu enfocament en la recerca. I és una petita anècdota, esdevinguda en una petita activitat, en una petita escola, però amb la capacitat suficient de generar teoria i reflexió i, per tant, acomplir l'objectiu principal de la recerca d'aquesta tesi doctoral.

1.2. L'estructura de la tesi

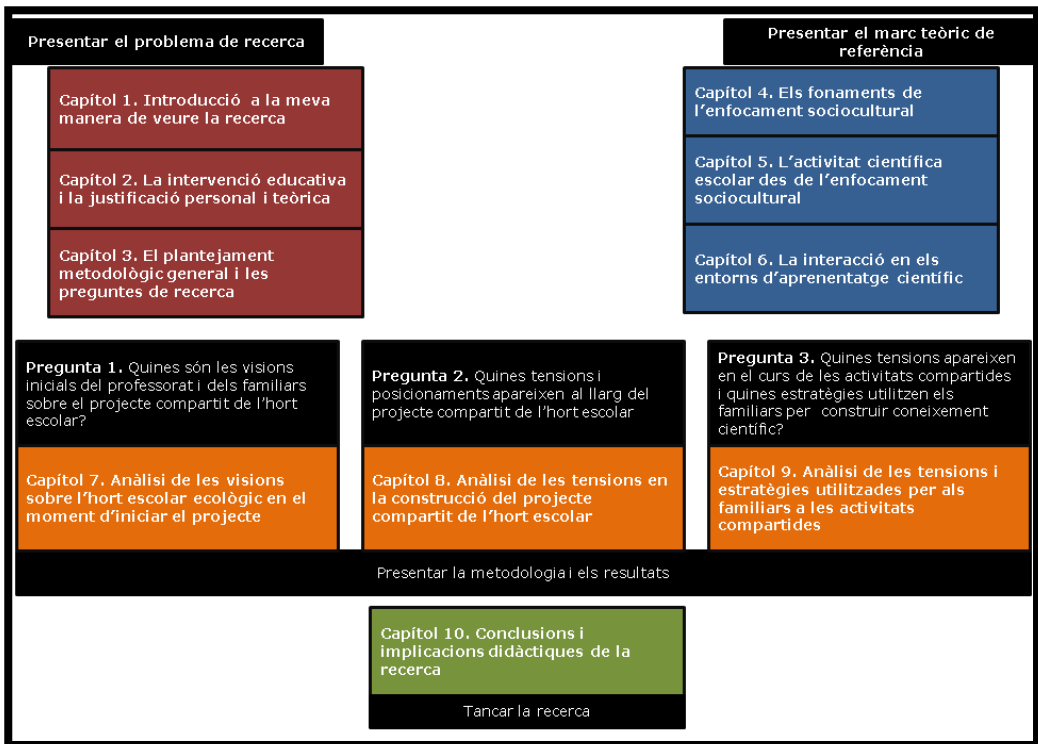
Tal com mostra la figura 1, aquesta tesi està estructurada en quatre grans parts, cada una de les quals conté diversos capítols:

- La primera part és la presentació, que té com a objectiu presentar el context general de la recerca. Aquesta part està dividida en tres capítols. El primer capítol correspon a aquest, la introducció, on presento la meua manera de veure la recerca i l'estructura general de la tesi. En el segon capítol es presenta la intervenció educativa que es va realitzar a l'escola i la justificació des d'un punt de vista teòric i personal. Finalment, el tercer capítol, que tanca aquesta part, fa referència als fonaments metodològics i s'anuncien les preguntes de recerca.
- La segona part és el marc teòric, que té com a objectiu presentar la mirada des de la qual entenc el fenomen d'estudi. En aquest sentit, el quart capítol es descriu els fonaments bàsics de l'enfocament sociocultural, que és la base per entendre la construcció de coneixement. En el cinquè capítol, es fa una revisió de l'activitat científica escolar des del punt de vista sociocultural. I finalment aquesta segona part es clausura amb el sisè capítol, on es concreta una manera de mirar les interaccions en situacions d'aprenentatge.
- La tercera part és la part metodològica i aquesta part està fragmentada en tres capítols, cada un dels quals fa referència a una de les preguntes de recerca. Així, en el setè capítol es donarà resposta al primer bloc de preguntes, sobre la visió de l'hort escolar compartit per familiars i mestres; en el vuitè capítol es respondrà al segon bloc de preguntes, sobre la descripció i interpretació de la construcció del projecte compartit de l'hort escolar; i, finalment, en el novè capítol es respondrà al tercer

bloc de preguntes, sobre l'anàlisi del discurs en els tallers on familiars i alumnes participaven conjuntament.

- La quarta part tanca la tesi de manera formal i està formada per un sol capítol, el desè, on s'estableixen unes conclusions generals derivades dels tres blocs de preguntes anteriors i es presenten unes implicacions didàctiques.

Figura 1. Organització dels capítols de la tesi



Per tancar el capítol... 5 idees clau

1. Aquest recerca estudia un cas d'una escola, en què es va crear un projecte a partir de l'hort escolar, perquè hi participessin diferents actors de la comunitat
2. L'enfocament de la recerca problematitza el procés de canvi, en comptes del canvi en si mateix
3. Si volem entendre com funciona el procés d'aprenentatge, és necessari observar com aquest aprenentatge es dona en ambients reals d'aprenentatge
4. L'objectiu de tota recerca educativa és construir teoria a partir de dades reals, per tal de donar sentit a la pràctica educativa
5. Per molt que una tesi doctoral mostri la recerca com un procés lineal, una recerca tendeix a ser més aviat un procés caòtic

Capítol 2. La intervenció educativa i la justificació personal i teòrica

Si aconsegueixes en el capítol 2, mesclar la teva visió personal i la justificació teòrica de la intervenció educativa, serà un capítol molt bonic

Isabel Martins desembre del 2013, mentre fèiem una tutoria a casa la Mariona Espinet sobre els plantejaments i l'organització de la tesi

No sé si és un capítol bonic, però sí que crec que és dels capítols més difícils d'escriure, perquè inclou una de les preguntes recurrents a seminaris i a congressos on he explicat aquesta recerca: "I per què incloure els familiars per fer ciència a l'escola?" De fet, des d'abans de presentar el projecte de tesi, una de les meves grans preocupacions ha estat buscar una justificació teòrica sobre perquè era important treballar la ciència escolar i l'educació per a la sostenibilitat amb l'ajuda de la comunitat.

En un principi, aquest capítol havia d'estar format per dos o tres capítols separats. Però després dels suggeriments de la professora Isabel Martins vaig decidir reestructurar tota la tesi. La idea que em volia transmetre era que la meua visió personal, precisament, havia d'ajudar-me a justificar el perquè d'aquesta intervenció. Però de seguida vaig adonar-me que si feia extensiva la meua manera d'entendre aquesta recerca a tots els capítols, em podria servir per justificar moltes de les decisions que havia pres.

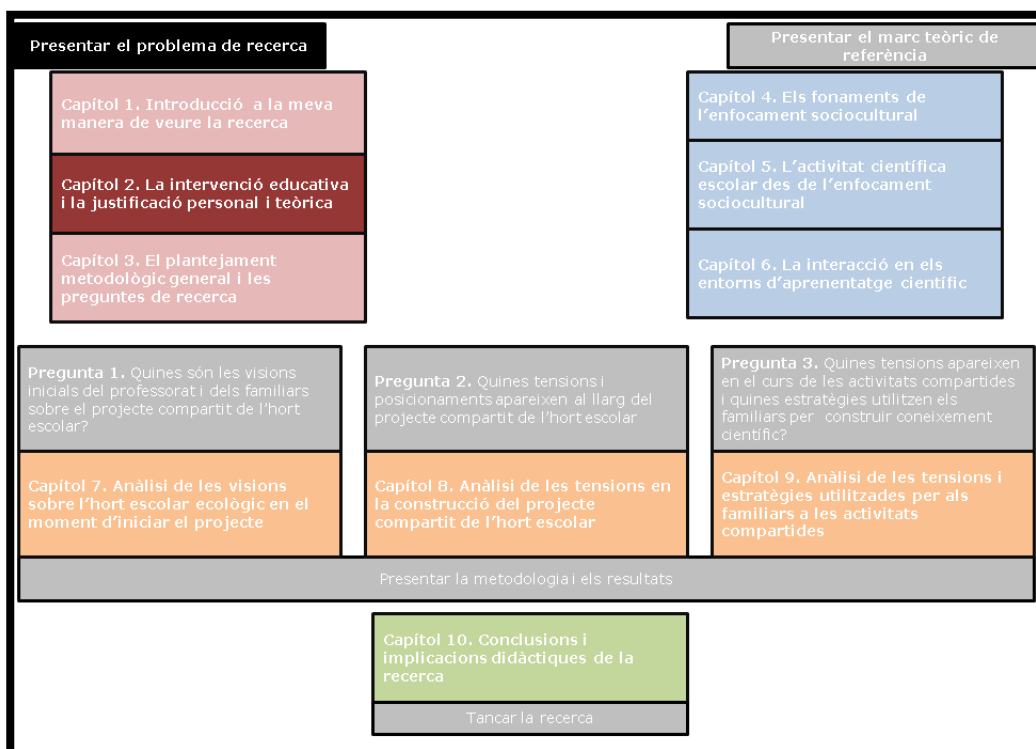
Finalment, vaig decidir organitzar aquest capítol en funció de tres objectius concrets: en primer lloc, justificar el perquè d'una intervenció i d'una recerca en què els familiars participen en una activitat de ciència escolar; en segon lloc, presentar la col·laboració amb l'escola de manera general; i, finalment, la presentació d'una activitat compartida al detall.

Així, en el primer apartat exposo la justificació personal i teòrica, per construir una activitat d'agroecologia escolar amb la implicació de tota la comunitat educativa. Aquesta justificació personal va molt lligada a la meua manera

d'entendre l'educació, i sobretot l'educació científica, fruit sobretot de la barreja de diferents experiències laborals i acadèmiques. A continuació, basteixo la justificació teòrica, a través de dos grans pilars bàsics: l'educació per a la sostenibilitat i els treballs sobre família i escola.

Finalment, en el tercer i quart apartat descriu la intervenció educativa. Primer, utilitzant una sèrie de fotografies narro de manera breu la construcció i l'evolució del projecte compartit a l'escola Valldeneu. I a continuació em centro en les activitat compartides, les horterades, com a producte més emblemàtic d'aquest projecte.

Figura 2. Situació del capítol 2 dins de l'estructura de la tesi



2.1. Justificació personal

“La nostra societat en xarxa fa cada vegada més possible que petits canvis desencadenin grans efectes. Cada un de nosaltres utilitzant adequadament allò que la xarxa ens ofereix, podem participar en la història i el seu esdevenir”

Ricard Solé (2009: 52)

La idea de fer una intervenció en una escola per implicar la comunitat a través de l’hort escolar per posteriorment fer-ne una recerca va néixer de la trobada entre una necessitat i un creença. I més concretament entre: una necessitat acadèmica i una creença personal.

La necessitat acadèmica apareix de la constatació del fet, que la relació amb la comunitat que envolta l’escola sol ser un aspecte que els mestres no tenen en compte, en el moment de decidir activitats per treballar temes d’educació per a la sostenibilitat. Tal i com havia pogut comprovar a partir del treball de recerca del màster: els mestres comprenen la importància de fer una gestió ecològica de l’hort, de tenir en compte algunes assignatures en el moment de preparar el treball a l’hort escolar, però no tenen en compte la inclusió de la comunitat en tot aquest treball (Amat, 2009).

En aquell moment, en què coordinava el programa d’educació per a la sostenibilitat de la Mancomunitat La Plana, m’interessava fer alguna intervenció educativa en aquest sentit. La Mancomunitat gestiona el servei de medi ambient de municipis petits del sud de la Comarca d’Osona, on l’escola té una influència evident en la vida del veïnat. En alguns pobles petits, on la majoria de famílies treballen a Vic, els veïns es coneixen, bàsicament, perquè es troben a la porta de l’escola a portar els seus fills. Per tant, creia que tant per mi, com per la Mancomunitat era interessant explorar noves vies de col·laboració entre l’escola i la comunitat que l’envoltava.

A més a més mentre feia el màster de recerca, havia constatat que hi havia una gran contradicció: mentre que molts dels estudiosos de l’educació per a la sostenibilitat parlaven de la importància d’incorporar o treballar amb la comunitat que envoltava l’escola, en aquell moment encara no existia ni un cos teòric, ni d’experiències ben articulades sobre aquest tema. Hi havia per tant un

desequilibri evident entre la importància que se li donava i la informació i les evidències que existien.

La creença personal que va guiar inicialment aquesta intervenció educativa és que qualsevol acció de canvi, s'inicia sempre en un petita comunitat i que a partir d'aquesta acció, el canvi s'escampa a comunitats veïnes o a la societat. Gran part de la meua vida professional, ha estat dedicada a l'educació per a la sostenibilitat, des de diversos àmbits: des de fer estades a equipaments en espais naturals protegits o a crear materials didàctics, fins a fer assessoraments a escoles. Aquest compromís, no només laboral, amb la idea de sostenibilitat fa que entengui que l'educació ha de tenir una vocació transformadora i, per tant, la comunitat local és on podem intervenir més directament.

En aquest sentit, l'educació científica és una bona manera d'actuar en aquest canvi. L'educació científica pot ser una activitat emmarcada, dins de l'educació per a la sostenibilitat, ja que la ciència ha de tenir necessàriament una finalitat transformadora i de canvi per construir una societat més justa, solidària i crítica. Aprendre coses sobre l'hort pot ser una activitat reproductiva, però també pot ser una activitat plenament transformadora. A vegades, reproduïx l'activitat científica escolar més tradicional, a vegades la transformes totalment, per exemple, amb la incorporació de gent nova a l'escola.

2.2. Justificació teòrica de la intervenció educativa

Justificació de la intervenció educativa des del punt de vista de l'educació per a la sostenibilitat

After two decades of talk about sustainability and sustainable development, it appears easier to identify what is *unsustainable* than to identify what it is to be sustainable.

Arjen Wals & Tore van der Leij (2007. P17),

El terme sostenibilitat, una paraula molt polisèmica

El pilar des d'on s'aixeca aquesta justificació sobre perquè era necessari implicar la comunitat i l'escola, és des del marc teòric de l'educació per a la sostenibilitat. Aquest estudi va néixer, com ja he comentat, mentre coordinava el programa d'educació per a la sostenibilitat d'una administració local i, per tant, els objectius que he perseguit, sempre han estat emmarcats des d'aquest enfocament.

El concepte i la paraula sostenibilitat s'han estès àmpliament des que el 1987 la World Commission on environment and Development va presentar un informe que s'anomenava "El nostre futur comú", més conegut com a informe Brundtland, a l'Assemblea General de les Nacions Unides, on es defineix com aquell "desenvolupament que permet sostenir les necessitats de les generacions del present, sense posar en perill les necessitats de les generacions futures". Posteriorment a la Cimera de Río de Janeiro del 1992 s'estén a tot el món i comença un cert abús del terme per part d'administracions i governs, per part de mitjans de comunicació, però també per part d'educadors, que han fet diluir i fer que la paraula fos més polisèmica del què era originalment.

Malgrat tot, no tothom està d'acord amb aquesta definició, ja que deixa molt marge a la interpretació i encara hi ha molta discrepància sobre què és realment el desenvolupament sostenible. Norgaard (1988), per exemple, matisa la definició i censura allò que anomena la visió estreta del desenvolupament sostenible, en què es donen solucions simples a problemes complexos, que es basen, entre d'altres coses, en el fet que el progrés tecnològic pot fer front a la crisi ambiental, deixant de banda la visió social. Com reflexiona Wals i van der Leij (2007), segurament després de vint anys discutint sobre aquesta paraula, comença a

estar clar, que no existeix una sola perspectiva vàlida sobre què vol dir sostenibilitat o desenvolupament sostenible.

L'educació per a la sostenibilitat, com a educació per a la ciutadania

Sembla clar, però, que per trencar aquestes maneres de fer insostenibles cal un nou tipus de pensament inspirat i basat en nous processos d'aprenentatge, que ajudin a la vegada a l'acció i a la transformació individual i comunitària (Wals, 2007). L'educació per a la sostenibilitat és una forma de fer educació per a la ciutadania, per a la participació crítica i per a la presa de responsabilitats personals en accions i decisions relatives a l'entorn natural, social, cultural i econòmic (Mogensen, Mayer, Breiting & Varga, 2007). Per tant, si acceptem que la finalitat dels sistemes educatius d'un país és la socialització i que han de contribuir a preparar a la gent per assumir les seves pròpies responsabilitats i, també, a formar part de la societat on els ha tocat viure (Sleur, 2008), hem d'entendre que l'educació per a la sostenibilitat com una manera d'afrontar els reptes de la societat actual.

La societat en la què ens ha tocat viure és una societat complexa i plural. I si s'han de prendre decisions, s'ha de fer des d'una nova manera d'entendre el món. Ja no hi ha solucions úniques i perfectes, ja que en qualsevol decisió hi intervenen una gran quantitat d'interaccions socials, ambiental i econòmiques, i caldrà, per tant, assumir un gran alt grau d'incertesa. Així, els problemes ambientals deixen de ser simplement una causa efecte de la relació ésser humà i natura, i passen a ser considerats problemes socials, determinats pel conflicte d'interessos entre comunitats humanes i la utilització dels recursos naturals, o entre comunitats humanes entre si mateixes (Mogensen *et al.* 2007).

Per tant, el ciutadà que ha de viure en aquesta societat ha de ser capaç de buscar i trobar espais de participació en la xarxa d'interaccions complexes on conviu, ha de ser capaç de gestionar i negociar conflictes, i ha de ser plenament conscient que ha de deixar de banda la idea de ser portador d'interessos específics i de grup, per canviar-ho per la idea que ha de ser portador d'una idea de societat per a construir (Mayer, 2006).

La importància de la comunitat local, en l'educació per a la sostenibilitat

Des de diferents programes d'ambientalització de centres (com Agendes 21 escolars o el Programa Escoles Verdes), és a dir, programes que volen acostar els centres educatius als principis de la sostenibilitat, divideixen en tres els àmbits de treball: l'àmbit de la gestió, l'àmbit de l'ensenyament i aprenentatge i l'àmbit del treball amb la comunitat local (Mogensen *et al*, 2007).

El treball amb la comunitat local és sobretot, perquè una de les finalitats de l'educació per a la sostenibilitat és ser localment rellevant i construir "coneixement local i situacional". Una manera de començar és aprofitar les realitats i els problemes de la comunitat, com a recursos per al treball de camp i l'aprenentatge actiu (Mogensen *et al*, 2007).

Així, des de l'educació per a la sostenibilitat s'aposta clarament perquè l'escola s'obri, per tal de deixar entrar gent i conflictes de fora l'escola. Es pot introduir la comunitat en l'àrea d'ensenyament i aprenentatge, per estudiar algun problema que afecti algú del poble o per conèixer les realitats més properes a l'escola. Però també pot servir per millorar la gestió del centre escolar.

Per tant, davant la crisi ambiental amb la que vivim, on no hi ha un únic culpable que es pugui assenyalar, l'escola ha d'esdevenir un lloc de canvi i de transformació a dos nivells diferents. A un nivell transnacional, on aparegui una ciutadania que interactuï i que s'agrupi xarxes, associacions, organitzacions que sotmetin a discussió les polítiques de cada estat. Però també a nivell local, a través de construir relacions i aliances socials, que permetin construir nous models per una nova relació ésser humà i naturalesa (Mayer, 2006).

Cal, per tant, construir representacions comunes de problemes que són locals i globals a la vegada, respectant i valorant, al mateix temps, les diferències. Educar per a la sostenibilitat és educar per a la ciutadania, i això vol dir que l'escola s'ha d'obrir a l'entorn. Els barris i les comunitats territorials haurien de proporcionar el context i l'instrument del procés educatiu; s'ha de treballar a l'escola per construir consciència local, lligada a les característiques i a la història, no només del territori, sinó també dels estudiants. Però també s'han de

transformar els coneixements en accions que siguin efectives per al territori i després comparar, en xarxes més àmplies, valors, metodologies i imatges del món (Mayer, 2006).

L'hort escolar com a espai per educar per a la sostenibilitat

L'interès pels horts escolars no és nou, però sí que és diferent. A Catalunya ja es té constància, a l'any 1986, d'unes jornades hortalanes per a mestres al Maresme (Institut de Ciències de l'Educació, 1986). En aquestes jornades els mestres volien promoure un intercanvi de materials didàctics i d'experiències. En aquell moment, l'hort era vist com un laboratori on estudiar les plantes i els éssers vius i un bon lloc per treballar valors, com ara l'esforç.

Després d'uns anys on les escoles i els programes d'educació per la sostenibilitat municipals i nacionals van apostar per un model més centrat en el treball sobre l'estalvi d'energia i d'aigua i de la gestió dels residus, sembla que l'interès per l'hort torna a repuntar. Aquest fet, es deu segurament a que l'hort escolar a diferència de la gestió de l'aigua o de l'energia, permet fer-ne una acció directa a tots els nivells educatius (Espinet, Junyent, Amat & Castelltort, 2014).

Actualment, la finalitat ha canviat respecte a aquelles primeres jornades. Els horts escolars s'emmarquen dins de l'educació per a la sostenibilitat. Des del grup de recerca GRESC@, i sobretot des del treball fet des de Sant Cugat amb el grup ESLV (Educació para la Sostenibilitat al llarg de la vida), s'han començat a posar els fonaments teòrics sobre l'agroecologia escolar.

En aquest sentit, és una pràctica educativa complexa i inclusiva, la finalitat de la qual no deixa de ser la construcció d'un sistema alimentari sostenible i coherent a l'escola i promoure un canvi de cultura alimentària, perquè sigui més coherent, emancipatòria i crítica (Llerena, en premsa). Per aquest motiu, s'han d'aprofitar nous espais de l'escola i crear-ne de nous, i fins i tot incorporar-ne de fora l'escola. Així, l'hort escolar, el menjador, la cuina, però també els horts dels veïns, o cooperatives de consum poden ser bons espais per promoure aquest canvi de cultura alimentària. Però l'ampliació d'espais i nous contextos implica la

incorporació de nous agents educatius a l'escola, com les famílies i els veïns, en el cas d'aquesta tesi.¹

La inclusió d'actors comunitaris des de l'educació per a la sostenibilitat i la xarxa europea CoDeS

CoDeS (Collaboration of schools and communities for sustainable development) és una xarxa Comenius europea financada per el Programa Lifelong Learning de la Unió Europea, que es va iniciar a l'any 2011 (www.comenius-codes.eu), que té com a objectiu descriure, investigar i proveir de recursos i eines, sobre col·laboracions entre l'escola i la comunitat orientats a l'educació per a la sostenibilitat.

Des del marc d'aquest projecte es creu que la cooperació és essencial per l'educació per a la sostenibilitat i que, per tant, aprendre a cooperar ha de ser una part important de l'educació del futur. I concretament argumenten que "involucrar l'alumnat en un projecte de ciència enfocat al medi ambient proper a la pròpia comunitat és una manera excel·lent perquè aprenguin com la ciència i la recerca funcionen realment. I aquest fet, pot ajudar a unir la separació que normalment existeix entre les escoles i les seves comunitats, i entre les escoles i les institucions de recerca" (Sandas, 2014). A més a més, aquestes col·laboracions entre l'escola i la comunitat promouien un cultura compartida de la sostenibilitat i la creació de xarxes locals, des de les quals es podrien treballar junts en els reptes socials compartits (Espinet & Zachariou, en premsa).

¹ Aquesta tema, enfocat des d'un punt de visca de recerca en didàctica de les ciències, és tractat amb més profunditat al **subcapítol 5.4**.

Justificació de la intervenció educativa des dels estudis sobre les relacions entre comunitat i escola

“L'escola no només és el l'objecte i l'objectiu de les millores d'educació sinó que és el centre d'aquest canvi”.

Collet i Tort, (2011: 66).

La relació família i escola

Segons Collet i Tort (2011), de la mateixa manera que entenem que el fracàs educatiu és una desvinculació progressiva de l'escola, hem d'entendre que l'èxit escolar com a una història de petits èxits relacionats amb la vida a l'escola. I en aquestes petites històries d'èxits i fracassos el paper dels docents, els familiars, la comunitat i l'alumnat hi té molt a veure. Per aquest motiu és necessària una bona entesa entre tots els actors que formen part de la comunitat escolar.

Amb tot, aquests mateixos autors alerten que precisament el discurs que impera actualment a Catalunya per descriure la relació entre l'escola i les famílies és el discurs de la separació. Aquest discurs es basa en arguments que donen els docents, com que les famílies no són una part essencial de l'escola, a diferència dels mestres que sí que formen part de l'estructura escolar. O per exemple, que molts dels problemes és que les famílies han dimitit de l'educació dels seus fills i, per tant, deleguen a l'escola l'ensenyament de continguts, però també l'educació i la socialització.

Tal com diuen Subirats i Albaigés (2006), hi ha certa tendència a considerar que per una bona educació cal que cada agent de la comunitat educativa ha d'assumir el seu rol en el fet d'educar, sense interferir en les de les altres parts que hi intervenen. Des d'aquest punt de vista, l'acte d'educar estaria fet de la suma de les responsabilitats individuals de cada un dels agents. Però aquests mateixos autors assenyalen que existeix, també, la visió que l'educació és un fet col·lectiu, on la responsabilitat sigui compartida entre els diferents agents, a partir del compromís mutu, per garantir un bon procés educatiu.

Un dels primers passos per aconseguir-ho seria deixar de veure els familiars com una cosa externa a l'escola que cal convidar, per entendre que són els familiars amb els seus fills i filles els que fonamenten l'escola. Sense familiars i menors,

“l’Administració no construiria una escola i la dotaria de professionals de la infantesa i l’adolescència per tal que adquireixin uns coneixements, unes actituds, uns valors compartits” (Collet i Tort, 2011:46).

Algunes de les accions proposades per Collet i Tort (2011:74) per establir aquesta corresponsabilització en l’aprenentatge són:

“Incloure l’entrada puntual de les famílies a l’aula vinculada a continguts. L’escola formula demandes específiques d’entrada a l’aula a familiars concrets (per tipus de família, cultura, coneixements, ofici, llengua...) per tal que totes, especialment les més allunyades del món escolar, s’hi vinculin i se sentin reconegudes”.

“Fer entrar habitualment els familiars i persones de l’entorn a l’aula en dinàmiques col·laboratives: ambients, grups interactius, etc. Altra vegada calen estratègies multinivell per tal que totes les famílies, especialment les més allunyades, hi tinguin cabuda i un bon encaix”.

“Incloure la participació de les famílies en l’organització d’alguns continguts escolar per als alumnes, fent especial atenció al fet que totes hi tinguin el seu lloc”.

“Establir vincles amb l’entorn al voltant de projectes, activitats i recursos (escoles d’art i música, empreses, centres de recerca, oficis, etc.) ja siguin entitats, veïns, ajuntament etc”.

Les comunitats d’aprenentatge i el paper de les famílies en l’aprenentatge

L’experiència de les escoles anomenades Comunitats d’Aprenentatge té com a punt de partida teòric la idea del gir dialògic a la nostra societat. Aquest gir dialògic es basa en els estudis de diversos sociòlegs i filòsofs (com Beck, Giddens i Habermas), per dir que les antigues relacions de poder basades en l’autoritat estan sent qüestionades. En aquest procés, el diàleg en la presa de decisions que afecten a tots els àmbits de les nostres vides és important (Aubert, Flecha, García, Flecha, Racionero, 2008).

És per aquest motiu que la figura del professor que posseeix tot el coneixement que s’ha d’aprendre, ja no funciona i entra en crisi aquest tipus de concepció del docent. El professorat ja no és posseïdor de la veritat absoluta i, per tant, pot començar a ser qüestionat (Elboj, Puigdemívol, Soler, Valls, 2002).

Les Comunitats d’Aprenentatge proposen una participació activa en l’elaboració del projecte educatiu de tota la comunitat, però, sobretot, de les famílies. I

defensa que les famílies han de participar en la formació dels seus fills. És un projecte de transformació social i cultural, perquè té la voluntat de no reproduir les desigualtats socials i canviar la mentalitat dels participants. És també un projecte d'escola, perquè canvia les estructures establertes per fer-les més participatives (Elboj *et al*, 2002).

La inclusió d'actors comunitaris en l'aprenentatge de les ciències

Com remarquen diversos autors (Barton, Drake, Gustavo, St Louis & George, (2004) o McCreedy i Luke (2006)), ja hi ha pocs educadors que posin en dubte el paper de la importància de la implicació dels familiars en la pràctica escolar, però cal pensar aquesta implicació, sobretot, en relació a l'aprenentatge de les ciències. Tots aquests autors creuen que cal deixar de pensar en *què fan* els familiars en els seus contactes, per començar a pensar en el *com ho fan* i, sobretot, el *perquè ho fan*.

Segons Barton *et al* (2004) la majoria d'estudis que hi ha sobre la implicació de les famílies se centren en les mancances, o en el què ella anomena el model del dèficit, en què situen els familiars com a subjectes sense poder per posicionar-se, i no com a subjectes amb capacitat d'acció capaços d'aportar coses a l'escola. Des del seu punt de vista, és necessari ampliar el rang d'estudis que permetin entendre la interacció i les relacions dels familiars d'una manera molt més complexa.

Els autors que defensen la teoria del tercer espai, com Quigley (2011 a i b) o Moje, Ciechanowski, Kramer, Ellis, Carrillo i Collazo (2004), la implicació dels familiars a les aules és una bona manera que el coneixement científic escolar es relacioni amb el coneixement quotidià, cosa que faria reduir la distància entre aquests dos tipus de coneixements. A més a més, faria més rellevants els continguts a ensenyar a l'alumnat.²

² Aquest tema, enfocat des d'un punt de visca de recerca en didàctica de les ciències, és tractat amb més profunditat al **subcapítol 4.3**

2.3. El projecte compartit de l'escola Valdeneu, en vuit fotografies

Val més una imatge, que mil paraules

Dita popular catalana

A partir d'aquest moment, em referiré a activitat compartida o horterada, per parlar concretament d'aquestes activitats mensuals, on hi participaven membres de tota la comunitat educativa, però sobretot, familiars. En canvi, quan parli del projecte en general, que evidentment inclou les horterades, en faré referència com a projecte compartit de l'hort escolar.

Per explicar, el projecte compartit de l'hort em serviré de vuit fotografies que van ser fetes al llarg dels quatre anys que es va estar portant a terme. Cada fotografia està acompanyada per un títol i una descripció, que em permet explicar què significa la foto, en relació al projecte compartit. Aquesta metodologia de narració està inspirada en una metodologia de recerca anomenada *Photovoice* (Wang, 1999). Aquest mètode, que s'autoinclou dins dels mètodes de recerca en acció participativa, bàsicament consisteix en proveir d'una càmera fotogràfica a membres de la comunitat per retratar, a través d'una consigna algun aspecte del seu entorn. I, a través d'unes entrevistes posteriors, donar-hi significat.

Els antecedents de l'escola Valldeneu



Aquesta foto em serveix per presentar l'escola. Tot el què es pot veure rere la tanca és el pati de l'escola. Com es pot observar l'escola està envoltada d'edificis, ja que es troba al bell mig d'un barri obrer d'un petit poble al sud d'Osona. L'escola va ser fundada el curs 2007/2008, fins aquell moment les nenes i els nens del poble havien anat a les escoles de poblacions veïnes. El barri on està situat l'escola és un barri on hi ha una taxa molt alta de nova immigració, aquest fet fa que l'escola tingui una taxa d'alumnes nouvinguts força elevada.

L'escola va obrir-se amb una sola línia i amb grups classe on hi havia alumnes d'edats diferents. El primer curs es va començar amb alumnes d'infantil, i a poc a poc, cada curs es va anar afegint una línia. Quan es va començar la col·laboració al curs 2008/09 a l'escola hi havia uns vint-i-cinc alumnes, des de P3, fins a 1r de primària. Quan es va acabar la col·laboració el curs 2012/13, hi havia una seixantena d'alumnes i ja hi havia obertes totes les línies fins a 6è de primària.

El nombre de mestres també ha anat variant. En el primer curs hi havia tres mestres treballant a l'escola, mentre que a l'últim n'hi havia sis. Cada curs, hi ha hagut canvi en el professorat, tan sols la directora ha pogut estar de manera continuada a l'escola durant aquests sis cursos.

La construcció de l'hort ecològic en Parades en Crestall



Aquesta foto és el resultat de la meva primera col·laboració amb l'escola Valldeneu i correspon al curs 2008/09, durant el curs d'horticultura ecològica, organitzat per la Mancomunitat La Plana, una administració supramunicipal que agrupa els serveis d'un seguit de municipis al sud de la comarca d'Osona. Durant aquell curs, l'escola va decidir destinar un dels espais que tenia a l'escola per construir-hi un hort escolar i ens va demanar ajuda a la Mancomunitat.

Aprofitant un curs d'horticultura ecològica que cada any organitzava la Mancomunitat La Plana, i que estava impartit per Gaspar Caballero, es va construir l'hort a l'escola. El curs tenia lloc durant un cap de setmana i s'impartien unes sessions més teòriques sobre el sistema de plantació ecològica centrat en les parades en crestell, ideat i patentat pel mateix Gaspar Caballero (www.gasparcaballerodesegovia.net); i també, hi havia unes sessions pràctiques, on es dissenyava i es construïa l'hort. D'aquesta manera, l'hort quedava construït a l'escola i els mestres, que alguns d'ells havien assistit el curs, havien après la metodologia per gestionar-lo.

Les primeres col·laboracions educatives



Des de bon començament l'escola va voler que les nenes i els nens participessin a l'hort escolar. Per tant, es va demanar que durant el curs d'horticultura ecològica no es plantessin totes les verdures i que es guardessin, perquè les nenes i els nens les poguessin plantar.

Vam preparar una sèrie d'activitats conjuntament amb els mestres, per tal de treballar alguns aspectes de l'hort, com per exemple: les varietats d'algunes verdures, com la ceba, el nom d'algunes plantes, etc. Malgrat tot, l'experiència d'aquest primers mesos no va ser ben valorada ni pel professorat, ni per mi. Un dels problemes va ser que l'hort s'havia construït al mes de maig. Aquest fet, va provocar que a finals de curs no s'hagués pogut recollir gran cosa i la majoria de verdures es van deixar sense collir al llarg de l'estiu, quan l'escola estava tancada.

A més a més, l'hort s'havia construït amb el vist i plau dels mestres, però ells no sabien com tenir-ne cura. I com que tampoc havíem implicat més membres de la comunitat educativa ningú tenia clar com s'havia de gestionar l'hort.

Un nou repte: com implicar la comunitat educativa a través de l'hort escolar



Aquesta és una imatge representativa dels primers mesos del curs 2009/10, quan es va iniciar el projecte compartit a l'escola. A la foto es pot veure com els nens de 1r i 2n de primària estan aprenent a plantar alls. La persona que els ho explica és l'alcalde del poble, que és pagès de professió i que durant els primers mesos es va involucrar personalment en el projecte.

Després de la construcció de l'hort escolar el curs anterior, l'escola va creure interessant rebre un assessorament específic sobre com es podia lligar el treball de l'hort amb el treball d'aula. Just en aquell primer trimestre jo estava començant a fer la proposta de la tesi doctoral i tenia ganes d'explorar l'àmbit de la comunitat dins de l'educació per a la sostenibilitat. Després d'algunes reunions a principi de curs amb la directora de l'escola, vam decidir que enfocaríem el projecte de l'hort escolar de tal manera, que pogués incloure diferents membres de la comunitat educativa.

Durant el primer trimestre, vam buscar la manera d'establir lligams amb diverses persones. Per una banda, vam buscar la complicitat de l'Ajuntament, perquè ens ajudés logísticament amb l'hort, però també perquè ens ajudés a identificar alguns veïns que volguessin participar en la col·laboració. Per l'altra, vam fer reunions amb la direcció de l'AMPA i vam convocar un parell de reunions amb totes les famílies.

Les primeres col·laboracions: la implicació dels veïns



Aquesta foto va ser tirada a la primavera del 2010, i la persona que hi ha a la fotografia és el senyor E, un veí de l'escola que ens va ajudar durant el primer curs i que va participar a les primeres horterades. La implicació de l'Ajuntament va fer que ens poséssim en contacte amb una sèrie de veïns. Finalment, el senyor E va ser el que ens va ajudar a tirar endavant l'hort de l'escola. Durant aquest primer curs, les nenes i els nens van visitar l'hort de casa del senyor E i els hi va ensenyar les plantes i verdures que hi tenia.

Al llarg dels altres cursos, alguns altres veïns van col·laborar a l'escola. El més habitual va ser el senyor P que era un veí i que vivia a una de les cases que es poden veure al fons d'aquesta foto. A més a més, l'hort del senyor P era just al costat de l'hort de l'escola. Des del balcó, el senyor P controlava qualsevol dels moviments i moltes vegades, fins i tot, va dirigir les activitats des de la finestra de casa seva. I, quan alguna cosa el posava molt nerviós, baixava i ens ajudava a fer la feina. A part de l'ajuda manual a l'hort, tant l'un com l'altre van proveir l'escola de llavors i planter i, sobretot, del seu coneixement sobre horticultura.

Les primeres horterades



Aquesta foto és una de les primeres activitats compartides de l'escola Valldeneu, que vam portar a terme a finals del curs 2009/10. A la foto, es pot veure una mare com està treballant conjuntament amb els nens. La invenció de les horterades es va produir gairebé sense voler, quan ja portàvem gairebé un curs amb el projecte. A finals de curs tocava fer una plantada i els mestres van suggerir que volien convidar els familiars a l'escola per plantar. Aquesta idea ens va semblar a tots molt interessant, però vam veure impossible encabir els vint-i-cinc nens i els seus familiars a l'hort.

Per tant, vam decidir que, per no anar-hi tots a la vegada, faríem una sèrie de tallers, a mode de racons, per anar distribuint la gent cap a l'hort. Quan vaig dissenyar les activitats dels tallers, vaig recordar els grups interactius de les Comunitats d'Aprenentatge, que havia llegit feia uns mesos, i vaig inspirar-m'hi per fer les horterades. Els familiars van venir i els vam fer participar en el procés d'aprenentatge. L'activitat va ser un èxit, tothom va tenir ganes de repetir-ho i, per tant, vam fer un altre taller a finals de curs.

La institucionalització de les horterades: les activitats compartides de l'escola Valldeneu



A finals de curs del 2008/09, vam reunir-nos una representant del claustre de l'escola, la presidenta de l'AMPA i jo mateix. En aquella reunió vam estar avaluant tot el què havíem iniciat i vam decidir que aquelles activitats compartides, en què havien participat els familiars, s'havien de repetir el curs següent. Vam decidir batejar-les com a horterades. Aquest segon curs del projecte, el curs 2010/11, va estar dedicat, sobretot, a organitzar tot el què s'estava fent d'hort a l'escola. Una de les mestres del claustre va passar a ser la responsable d'hort i amb ella vam programar-ne el funcionament al llarg d'aquell curs.

Amb la Mariona Espinet, vam fer el disseny didàctic de la proposta, perquè els familiars i l'alumnat de l'escola poguessin fer activitats emmarcades dins de la ciència escolar. Amb la mestra responsable d'hort durant tot el curs, vam anar provant, horterada per horterada, diferents estructures i rituals. Vam quedar-nos amb aquelles activitats i maneres de fer que funcionaven i vam descartar tot allò que vèiem que no tenia sentit. Vam repetir-les des del curs 2010/11 fins el curs 2012/13. Durant tres cursos, els familiars van participar de manera regular en aquestes activitats.

La festa final de curs: menjar d'arreu del món amb l'excusa de l'hort



Des del curs 2010/11, cada final de curs se celebra un dinar col·lectiu a l'escola. La idea inicial era aprofitar les verdures i hortalisses recollides a l'hort, perquè les famílies poguessin cuinar-les. Com que l'hort de l'escola, no pot abastir d'aliments a tota la comunitat educativa, finalment, la proposta s'ha transformat en un dinar, en què cada família aporta un plat fet amb alguna verdura.

L'experiència, per als que hi hem pogut participar, és molt interessant. Els plats són diversos, com diversa és la gent que hi participa. I és com un viatge per arreu del món a través de la cuina: plats típics marroquins, al mig de les amanides catalanes i de pasta italiana, amb creps de fruita i xocolata i salses per amanida del centre d'Europa.

2.4. Les activitats compartides en detall

“Compartir: *v. tr.* [LC] Dividir (una cosa) donant-ne part a d’altres, prenent cadascú la seva part.”

Diccionari virtual de l’Institut d’Estudis Catalans

Les activitats compartides

Les activitats compartides de l’escola Valldeneu són unes activitats mensuals, d’una hora i mitja de durada, dins de l’horari lectiu, en què amb grup els nens i les nenes de l’escola treballen conjuntament amb els familiars per tal de construir coneixement científic, amb l’ajuda del professorat.

Les activitats compartides, o *horterades*, han estat el producte més emblemàtic d’aquest projecte compartit. La finalitat que perseguíem era que els familiars poguessin col·laborar i participar activament en el procés d’aprenentatge científic, a través de l’hort escolar. D’aquesta manera, mentre els familiars es posen a la situació d’ensenyants, també estan aprenent diferents aspectes relacionats amb la gestió de l’hort (Amat i Espinet, 2012; Amat, 2013).

El verb “compartir” i, sobretot, l’adjectiu “compartit” i “compartida” apareix en diversos treballs i estudis sobre la implicació de les famílies a l’escola, com per exemple en Subirats i Albigés (2006) o el de Collet i Tort (2011). Normalment, va acompanyat de “compartir responsabilitats” o “compartir projecte”. És a partir d’aquestes lectures que se’m va acudir la possibilitat de batejar-les d’aquesta manera. I va ser posteriorment, en converses amb el professorat de l’escola i amb la Mariona Espinet, que vam acabar de fixar aquest nom. Mentre ja estava escrivint aquesta tesi doctoral vaig trobar un altre ús del mot compartir en el mateix context, en el capítol 15 del llibre *Teaching and Learning Science*, McGonigal (2006) descriu les d’investigacions compartides [*shared inquiry*] entre pares i fills, que preparava, perquè iniciessin investigacions junts a fora de l’escola.

Les activitats compartides de l’escola Valldeneu han canviat molt des del primer cop que les vam portar a terme al curs 2009/10. Per tant, en aquest apartat explico la versió més estandarditzada de com hem estructurat aquesta activitat, per tal de poder donar-ne una imatge tan precisa com sigui possible.

Estructura general d'una activitat compartida: els rituals d'entrada i de sortida

Les activitats compartides, des del curs 2010/11, es van realitzar aproximadament amb una periodicitat mensual. Això significa que al llarg dels tres cursos que es van realitzar, es van portar a terme entre 8 i 10 horterades per curs. L'horari de les activitats compartides sempre ha estat de tres a dos quarts de cinc de la tarda, per tant, dins de l'horari lectiu de l'escola. El dia de la setmana, però, es va procurar que fos variable, per afavorir que diferents familiars poguessin participar-hi i poder incloure cada vegada més gent.

Una setmana abans de fer l'horterada, des de l'escola s'informava a les famílies, a través de l'agenda dels infants, que hi hauria una horterada i s'anunciava moltes vegades el tema central que es treballaria. També hi havia un paper penjat a la cartellera de l'escola, que anunciava l'horterada.

L'organització de l'espai i del temps era un dels aspectes clau, ja que mobilitzàvem a tota l'escola al llarg d'una hora i mitja, i el primer curs, quan a l'escola només hi havia una trentena d'alumnes, era relativament fàcil, però a l'últim curs mobilitzàvem a més de cinquanta alumnes i a una dotzena de familiars. A mesura que vam anar fent horterades es van anar institucionalitzant una sèrie de "rituals" que ens ajudaven a estructurar la sessió i a organitzar tots els participants, abans i després de les activitats pròpiament dites.

El ritual d'entrada es feia just a les tres de la tarda. Solia tenir lloc a l'ombra del porxo de l'escola, on les nenes i els nens s'asseien en rotllana mentre els familiars s'esperaven a peu dret. Allà, se'ls hi presentava la pregunta general de l'horterada i se'ls hi explicava de manera ràpida el contingut i les preguntes dels tallers. A continuació, les mestres formaven els grups. Cada grup s'identificava amb un gomet de color i se'ls hi donava una cartolina amb els fulls de treball i un guió de com fer les activitats.

En els grups de treball, hi havia alumnat d'infantil i primària barrejat. Els grups de nens sempre eren els mateixos i es feien a principi de curs per part dels tutors, que ja coneixien suficientment els nens, perquè sortissin grups heterogenis. Als familiars, se'ls hi assignava un grup allà mateix i es procurava que mares i pares, avis i àvies, no sempre compartissin grup amb els seus fills i filles, néts i nétes.

El nombre de nenes i nens de cada grup ha variat al llarg dels anys. En un principi, quan l'escola encara tenia un nombre reduït d'alumnes es feien 4 grups de 6 a 8 infants, amb un o dos familiars. Els últims cursos, quan l'escola ja tenia més alumnes vam fer 6 grups de 8 o 9 infants, amb un o dos familiars.

A partir d'aquí, començava l'activitat compartida pròpiament dita, amb tres tallers diferents. En primer lloc, un taller d'observació que servia perquè els alumnes es familiaritzessin amb el fenomen d'estudi. En segon lloc, un taller d'experimentació, en què normalment es feia un experiment en control de variables, relacionat amb el problema agroecològic que se'ls havia plantejant. I, finalment, un taller a l'hort, en què, segons l'època de l'any, es plantava, regava, collia, llaurava, etc.

Cada taller durava aproximadament uns 15 - 20 minuts. I es desenvolupava en diferents aules i espais de l'escola. El funcionament era com si cada taller fos una base diferent, on cada grup havia d'anar circulant d'una base a una altra.

Quan el grup arribava, als tallers d'observació i experimentació es trobava tot el material per a realitzar l'activitat en una taula, conjuntament amb un guió de treball. En el guió de treball, hi havia descrits els passos a seguir, des de les preguntes que s'havien de fer, fins a què havien d'escriure al full de treball, o com havien de construir un experiment. Al taller de l'hort, en canvi, sempre hi havia un veí, un mestre, o jo mateix, que dirigia les activitats que s'havien de fer a l'hort.

El paper dels mestres, i el meu, al llarg de les activitats compartides era donar un cop de mà als grups. Un de les funcions més importants era el control del temps, per fer que aquesta organització en racons pogués funcionar, calia que cada quinze o vint minuts, cada grup es desplaçés d'un taller cap a un altre. Quan faltaven famílies, els mestres i jo ens afegíem a un dels grups. En general, però, no va ser la funció més habitual al llarg d'aquests tres anys.

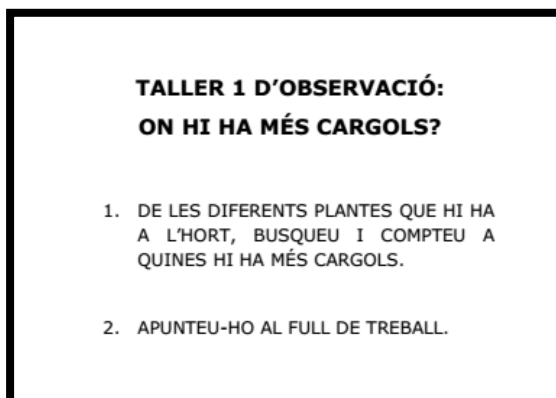
Finalment, aproximadament quinze minuts abans d'acabar, ens reuníem tots els grups a la sala de psicomotricitat de l'escola, que era l'aula més gran que hi havia. I entre tots posàvem en comú les conclusions dels tallers i buscàvem una resposta a la pregunta que havíem plantejat inicialment.

Estructura didàctica dels tallers: l'exemple dels cargols

Alguns dels tallers que vam fer servir a les horterades, modificats per encaixar-los a la dinàmica pròpia d'aquestes activitats, van ser extrets del llibre de la Monste Escútia, *L'hort escolar ecològic*. D'altres tallers van ser d'invenció pròpia o modificacions d'altres tallers i experiments que es fan habitualment a l'escola. Per il·lustrar l'estructura didàctica dels tallers i les activitats em centraré en un exemple concret, que es va produir el mes d'octubre del 2010, en el què va ser la primera horterada consolidada. La resta d'horterades, excepte en alguns canvis, mantenen l'estructura general que presentaré a continuació.

Totes les horterades començaven a través d'una pregunta que convidava a actuar a l'hort escolar. Aquesta pregunta, per exemple, era "Què en farem de tants cargols a l'escola?". Aquesta pregunta inicial es plantejava dins del ritual d'entrada, just a les tres de la tarda quan estàvem asseguts al porxo de l'escola. L'objectiu era que aquesta pregunta ens servís de guia per començar a investigar i, posteriorment, poder-la respondre i prendre decisions de com calia actuar, de manera conjunta.

Figura 3. Guió de treball de l'activitat compartida realitzada a l'octubre del 2010.



La pregunta inicial normalment partia de problematitzar algun fenomen de l'hort. En aquest exemple, el problema era que quan van tornar a l'hort el mes de

setembre es van trobar una plaga de cargols. El professorat va decidir que aquest podria ser un primer tema interessant per treballar.

Aquesta pregunta inicial, es subdividia en dues preguntes investigables: una per iniciar el taller d'observació i una altra per iniciar el taller d'experimentació. Cada taller es desenvolupava en espais de l'escola i en moments diferents per cada grup, malgrat tot, sempre es procurava que tots els grups comencessin pel taller d'observació i posteriorment fessin el d'experimentació.

L'objectiu del taller d'observació era sobretot familiaritzar-se amb els materials que es treballarien posteriorment amb el taller d'experimentació. Es feien preguntes centrades sobretot en l'observació de les entitats d'estudi.

Figura 4. Full de treball del taller d'observació de l'activitat compartida realitzada a l'octubre del 2010

ON HI HA MÉS CARGOLS A L'HORT?

A QUINA PLANTA DE L'HORT HI HA MÉS CARGOLS?

TIPUS DE PLANTA	NÚMERO DE CARGOLS

QUÈ CREIEU QUE HI FAN ELS CARGOLS EN AQUESTA PLANTA?

COM ÉS QUE ESTAN MÉS EN UNES PLANTES QUE EN UNES ALTRES?

En el cas de l'estudi dels cargols, es va escollir una pregunta que fes referència sobretot a quines plantes podíem trobar els cargols a l'hort. Concretament la pregunta va ser "On hi ha més cargols a l'hort?". L'objectiu central del taller era relacionar el lloc on es trobaven els cargols, amb el què menjaven. A cada taller es va deixar una selecció de plantes que hi havia a l'hort en aquell moment, convenientment etiquetades. Es van deixar bledes, faves i males herbes de l'hort i els infants havien de buscar els cargols i anotar a quines plantes els havien trobat.

Cada grup tenia el full de treball enganxat a una cartolina. I, a cada taller, hi havia a més a més un guió de treball, on es detallaven els passos que calia fer per portar a terme l'experiment. En el cas del guió de treball d'aquest taller les instruccions eren molt senzilles. En primer lloc, es demanava que cada grup comptés els cargols de les plantes que hi havia a la taula, a continuació, es feia que cada grup completés el full de treball.

El segon taller, era el taller d'experimentació, l'objectiu del qual era portar a terme una observació força més dirigida, a través d'un experiment amb control de variables. El taller d'experimentació havia de permetre l'establiment de fets empírics i, sobretot, aconseguir la construcció d'algunes explicacions.

En el cas de l'horterada sobre els cargols, es va fer un estudi de comportament animal, en concret un estudi de preferència, per tal de determinar quin era l'aliment que preferien els cargols. D'aquesta manera, en el taller es van deixar entre sis i vuit cargols per cada grup i es va donar dues cartolines quadrades, amb el dibuix en retolador de dues circumferències concèntriques. A cada taula també hi havia diferents possibles aliments que podien agradar als cargols, com la poma, l'enciam, les fulles dels arbres i la cervesa.

L'experiment consistia en col·locar els diferents aliments en el cercle més extern de les cartolines i tres o quatre cargols just al centre. Així, els cargols es mantenien a la mateixa distància dels aliments. I, a continuació, s'observava cap a on es dirigien els cargols. Una vegada fet l'experiment, es proposava que es repetís envoltant de cendra els cargols.

L'estructura de les preguntes en els tallers d'experimentació, normalment seguien el patró, següent: en primer lloc, una predicció "Què creus que passarà?"; a continuació, l'observació de l'experiment "Què ha passat?" i, finalment, la cerca d'explicació "Com és que ha passat el què ha passat?". Aquesta estructura de treball tan senzilla, i tan utilitzada dins de l'aprenentatge de les ciències, ens va ser útil per anar creant estructures de funcionament senzilles i fàcilment reconeixibles per a tots els participants.

L'elecció dels materials i de les preguntes del guió eren la clau, per tal d'ajudar a construir una futura resposta a la pregunta que havíem plantejat inicialment. En aquest exemple, l'elecció dels materials que es posaven en l'estudi de preferència obeïen a dos objectius diferents.

Figura 5. Full de treball del taller d'experimentació de l'activitat compartida realitzada a l'octubre del 2010.

QUÈ MENGEN ELS CARGOLS?

QUÈ MENGEN ELS CARGOLS?

CAP A QUIN MENJAR CREIEU QUE ANIRAN ELS CARGOLS?

QUÈ CREIEU QUE PASSARÀ SI HI TIREM CENDRA?

Per una banda, es va escollir una planta que tots els participants sabien que agradava els cargols i, per l'altra, es va escollir una fulla de figuera que també sabien que no era comestible pels cargols, perquè era massa dura i, en canvi, amb la poma es volia fer dubtar per el seu gust dolç. Malgrat tot, l'elecció de la cervesa era la clau de l'experiment, ja que per algun motiu inexplicable els cargols se senten atrets per la cervesa. Alguns pagesos fan servir la cervesa per construir trampes i evitar, d'aquesta manera, les plagues de cargols en els seus horts. De la mateixa manera, la repetició amb la cendra també era clau, ja que els components alcalins dels quals està composta fereixen la carn nua dels cargols. La cendra és un altre component que es fa servir en la cultura popular per evitar les plagues de cargols.

Amb aquests dos components provocàvem l'establiment d'uns fets. En primer lloc, "Els cargols se senten més atrets per la cervesa que per qualsevol altre aliment, perquè quan hem fet l'estudi de preferència hem observat que anaven més cops a la cervesa que en cap altra aliment". En segon lloc, "Els cargols eviten la cendra, perquè quan hem fet l'experiment no han travessat la barrera de cendra".

Com es pot comprovar, encara que hagi comentat que l'objectiu era arribar a una explicació sobre un fenomen concret, aquest exemple en particular no buscava la construcció d'una explicació, sinó només l'establiment d'uns fets. Amb tot, en la majoria d'activitats sí que es buscava la construcció d'explicacions científiques.

Finalment, en la última part de l'activitat, tots els grups ens tornàvem a trobar per respondre a la pregunta inicial que havíem formulat. En primer lloc, es feia un repàs de les descobertes, o dels fets, que s'havien pogut observar. En segon lloc, en cas que hi fos, es consensuava una explicació. I, finalment, s'intentava prendre una decisió conjunta sobre el problema plantejat. En aquest cas, els fets establerts ajudaven a plantejar possibles trampes (fetes amb cervesa) o barreres (amb cendra) per evitar l'entrada dels cargols.

Referents inspiracionals

Les activitats compartides neixen a partir de les lectures sobre els grups interactius de les comunitats d'aprenentatge. En aquest cas, les activitats es fan en grups de 4 o 5 infants i són grups heterogenis en relació al gènere, a nivell d'aprenentatge i a origen cultural. Les activitats tenen una durada de 20 minuts, per assegurar el nivell d'atenció i motivació. Cada grup està tutoritzat per un voluntari de la comunitat, que normalment són familiars (Elboj *et al*, 2002).

En una sessió de grups interactius es fan diverses activitats que el mestre és el responsable de preparar. El mestre es coordina amb els voluntaris perquè cada voluntari triï la tasca que més li agradi. El paper dels voluntaris és el de promoure la interacció al grup i assegurar que tots els infants realitzin les tasques. Mentre els voluntaris estan al grup, el mestre està de suport per tal de coordinar i resoldre dubtes (http://utopiadream.info/ca/?page_id=18).

La majoria d'activitats compartides, però, són de les àrees de català i castellà i matemàtiques, però no es coneixien experiències, en aquest sentit, en relació a l'aprenentatge de les ciències. Com he comentat anteriorment, he trobat una experiència semblant. McGonigal (2006) explica les seves investigacions científiques compartides a l'escola, en què creava entorns d'aprenentatge on els infants feien investigació amb els seus familiars. En aquest cas, però, la seva experiència se centrava en investigacions que feien els familiars amb els nens a casa.

Per tancar el capítol... 5 idees clau

1. Com a coordinador d'un programa d'educació per a la sostenibilitat vaig aprofitar per fer recerca sobre com involucrar la comunitat a través d'un hort escolar.
2. Des de l'educació per a la sostenibilitat la relació amb la comunitat és un àmbit important a treballar, però fins fa poc no hi havia gaires estudis sobre el tema.
3. Des de l'agroecologia escolar es vol transformar el sistema alimentari de l'escola, i per fer-ho implica diferents membres de la comunitat.
4. La corresponsabilització de les famílies a l'escola passa per la incorporació dels familiars en situacions d'aprenentatge a l'aula.
5. Una activitat compartida és una activitat periòdica que l'escola organitza per tal d'incloure a diferents membres de la comunitat

Capítol 3.

El plantejament metodològic general i les preguntes de recerca

Com és que tens les preguntes de recerca tan d'hora?

Kenneth Tobin, maig del 2010.

En una tutoria en què vaig presentar-li el projecte de tesi, que havia entregat uns mesos abans d'inscriure la meua recerca al programa de Doctorat en didàctica de les ciències a la Universitat Autònoma de Barcelona

El fenomen social sobre el qual vull investigar, és un fenomen complex, perquè, a part de participar-hi persones diferents, es barregen nivells d'anàlisi diferents que tenen efectes i conseqüències uns amb els altres. Des d'un primer, moment he mantingut la idea que la recerca ha de permetre'm explicar aquest fenomen des d'una visió tant holística com sigui possible. I, per tant, les preguntes de recerca, que són els instruments que em permeten transitar des de les dades cap al marc teòric, són claus per aconseguir aquest objectiu.

La pregunta que encapçala aquest capítol me la va formular el professor Kenneth Tobin a la seva visita al Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals, de la Universitat Autònoma de Barcelona. La pregunta tenia, evidentment, una opinió implícita molt determinada sobre el què significava fer una recerca en didàctica de les ciències. En el fons aquesta pregunta volia dir: com pot ser que tinguis ja les preguntes de recerca, si encara no tens un marc teòric de referència i si encara no coneixes les dades?

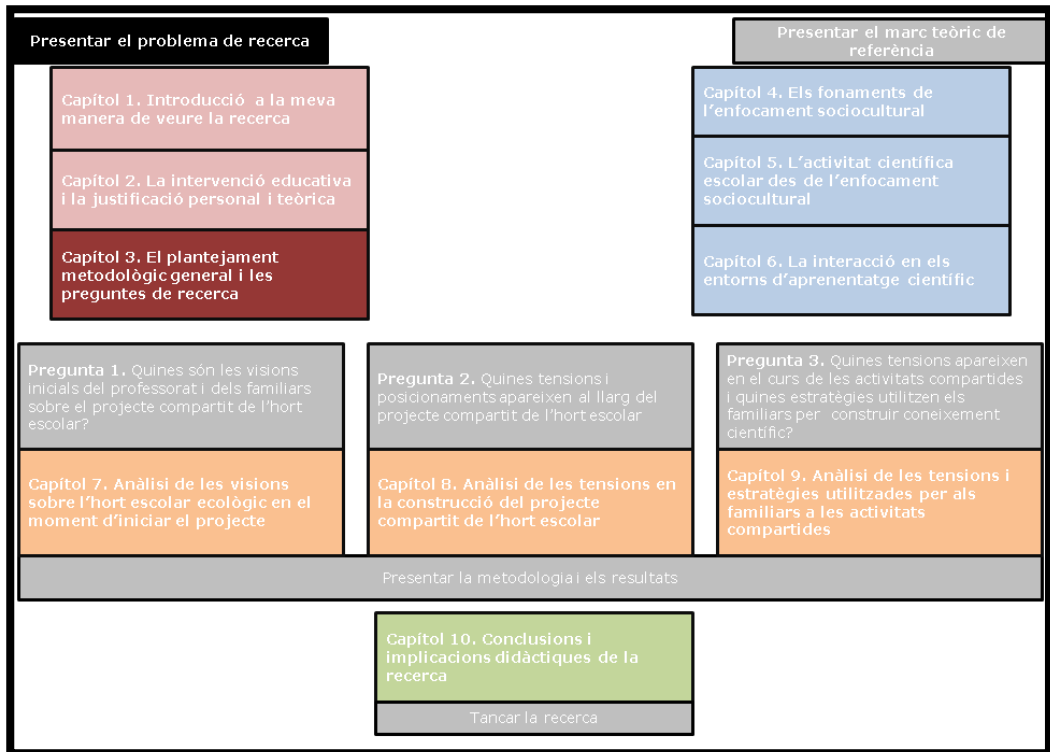
En general s'escriuen les preguntes ben aviat dins d'una estructura d'una tesi doctoral, per tal de guiar al lector. Aquest fet, genera la impressió que és el primer que tria l'investigador. El procés de recerca, però, fa que les preguntes sorgeixin força més endavant, quan ets conscient de les dades que tens entre mans, quan has aclarit ben bé la teua mirada sobre les dades, gràcies al marc teòric. I aquest procés és llarg i, fins i tot, dur i difícil.

Tot això és conseqüència de la pròpia naturalesa de les preguntes de recerca. Les preguntes són un punt de trobada de les parts principals de la que consta una recerca, ja que ajunten la mirada teòrica, la mirada metodològica i el fenomen que estiguem estudiant. Per tant, no és possible tenir-les tancades del tot, fins que no es tenen prou desenvolupades totes les parts principals de la tesi.

El recercador presenta les preguntes ben d'hora, per guiar el lector en la recerca, però sovint encara no ha presentat ni el marc teòric, ni el marc metodològic i, la majoria de vegades, ni el fenomen d'estudi. Per tant, el repte que em plantejo és intentar unir aquests tres grans aspectes de manera breu, perquè ja es concretaran més endavant en els capítols que fan referència al marc teòric i els capítols que fan referència a l'anàlisi.

En primer lloc, definiré l'enfocament general de la metodologia de la recerca. En la majoria de tesis aquest apartat es detalla força més endavant, just després de presentar el marc teòric i just abans de presentar els resultats. Malgrat tot, crec que la metodologia de recerca té, o hauria de tenir, conseqüències importants, també, en el marc teòric. Per tant, en primer lloc presentaré aquest enfocament general de la metodologia. En segon lloc, presentaré algunes de les metàfores que utilitzaré al llarg de la tesi i que es desenvoluparan de manera més concreta en el marc teòric. A continuació abans de presentar les preguntes, he d'acabar de dissecar el meu fenomen d'estudi en diversos nivells o escales. Aquest tema ha estat ben tractat per Lemke(2001a), en un article on estudia les escales temporals que se solen analitzar a dins del procés d'ensenyament i aprenentatge, des d'un enfocament sociocultural. Finalment, presentaré les preguntes de recerca i les relacionaré amb les diferents escales que trobo en el meu fenomen d'estudi.

Figura 6. Situació del capítol 3 dins de l'estructura de la tesi



3.1. Una metodologia *bricoleur*, com a plantejament general de recerca

El *bricoleur* és capaç d'executar un gran nombre de tasques diversificades, però, diferentment de l'enginyer, no en subordina cap a l'obtenció de primeres matèries i d'eines, concebudes i procurades a la mida del seu projecte: el seu univers instrumental és clos i la regla del seu joc consisteix a arranjarse sempre amb els "mitjans a bord", és a dir, un conjunt finit a cada instant d'eines i de materials.

Levi-Strauss, 1971, p 35

Una recerca dins del paradigma interpretatiu, però amb matisos

Aquesta recerca parteix d'un enfocament teòric sociocultural i es pot emmarcar dins del paradigma interpretatiu de la investigació educativa, amb alguns matisos importants. Segons Carr i Kemmis (1988), el paradigma interpretatiu, a diferència del positivista, entén que la realitat mai és objectiva, sinó que sempre és subjectiva i mai podrà ser explicada a través de lleis universals. Per tant, l'investigador que es troba davant un fenomen social, l'únic que pot fer és interpretar-lo des del seu punt de vista.

Malgrat tot, aquests autors creuen que tant el paradigma interpretatiu, com el positivista comparteixen la idea que l'investigador resta aliè al fenomen d'estudi i adopta una postura desinteressada, amb la finalitat de descriure la realitat social d'una manera neutral i distant, sense entrar en valoracions. En aquest sentit, la meua intervenció i implicació amb el fenomen d'estudi ha estat massa gran per poder parlar de distant i neutral.

Però tampoc es podria considerar una recerca dins del paradigma crític, ni molt menys una recerca-acció. Segons Carr i Kemmis (1988), el paradigma crític es caracteritza perquè els que participen en el procés educatiu participin també en el procés d'investigació. Amb tot, si que aquesta recerca es pot entendre dins del paradigma crític pel fet que té com a finalitat no només interpretar, sinó millorar el procés d'ensenyament i aprenentatge del projecte compartit.

Una recerca qualitativa emmarcada en els estudis culturals

Aquesta recerca es podria emmarcar bé dins dels estudis culturals, ja que entenc, tal com diu Steinberg (2006), que el procés d'ensenyament i aprenentatge no deixa de ser un procés de transmissió cultural. En aquest sentit, tal com resumeix Roth *et al* (2013), la recerca en ciències socials, i en la didàctica de les ciències en particular, analitza situacions socials reals, a través de metodologies quantitatives i qualitatives, amb la finalitat d'extreure estructures que permetin comprendre els fenòmens d'ensenyament i aprenentatge.

La recerca que s'adapta millor als meus interessos és una recerca qualitativa, encara que en certs moments mostraré algunes dades quantitatives. Per Denzin i Lincoln (2005), la diferència entre la recerca qualitativa i la quantitativa és que la recerca qualitativa se centra, sobretot, en les qualitats de les entitats i posa l'èmfasi en com es crea i es dona sentit a l'experiència social. En canvi, els estudis quantitius posen l'èmfasi en la mesura i en l'anàlisi entre variables. Tal com adverteixen aquests autors, la recerca qualitativa és moltes coses a la vegada, ja que està formada des de diversos paradigmes i diferents aproximacions metodològiques, i hi conviuen moltes perspectives teòriques, principis polítics i aspectes ètics diferents.

Com alerta Steinberg (2006), no hi ha una manera universal d'abordar la recerca en estudis culturals. Cap metodologia no és millor o pitjor que una altra i, per tant, els estudis culturals es basen en una diversitat de mètodes, com: l'etnografia, anàlisi del contingut, etc. I, per tant, el recercador cultural haurà de fer servir aquestes eines en funció de les preguntes de recerca.

La producció de coneixement sempre és situada i el context on es genera sempre és complex

Com remarca Tobin (2006a), la recerca educativa està enfocada a entendre millor el procés d'ensenyament i aprenentatge, i aprofitar allò que s'ha après per ajudar a la millora dels ambients d'aprenentatge. Encara que des de certes tradicions, s'intenta fer recerca a partir de controlar variables, entendre el què passa a l'aula des d'un punt de vista de variables és extremadament reduccionista.

L'enfocament sociocultural té com a principi bàsic que el coneixement està situat. El coneixement es produeix en un lloc concret i està influït pel context social i cultural on està ubicat, emmarcat per les visions del món encapsulades dins del llenguatge que utilitzen els participants, però a la vegada influït per les macroestructures que l'envolten (Kincheloe & Tobin, 2006). La interacció entre les persones i entre les persones i els materials situades en aquell lloc concret, en aquell moment concret, fa que sigui impossible reduir el nombre de variables a observar. I, encara menys, poder-les controlar.

En definitiva, si assumim que la realitat és complexa i no pot ser capturada de cap manera objectiva, ni amb cap mètode d'investigació únic, ni des del punt de vista d'una única disciplina, llavors no tenim cap més remei que entendre i cercar noves formes per fer recerca (Kincheloe, 2001;2005). Des d'aquest punt de partida neix l'enfocament metodològic *bricoleur*.

La proposta bricoleur sobre la manera d'abordar aquesta complexitat

Denzin i Lincoln en el *Handbook of qualitative research* de l'any 2000 van proposar la metàfora del *bricolatge* com a idea per entendre com funciona la recerca qualitativa. La metàfora l'agafen prestada de Levi-Strauss a la seva obra *El pensament salvatge*. La seva idea és que un recercador qualitatiu actua com un *bricoleur*, perquè usa l'estètica o les eines del seu ofici, fent us de qualsevol estratègia, mètode, i materials empírics que té a l'abast (Denzin i Lincoln, 2005).

La proposta d'aquests autors (Denzin i Lincoln, 2005; Berry 2006; de Kincheloe 2001 i 2005) és que el recercador qualitatiu ha d'actuar com un Bricoleur i no pas com un enginyer. Si no hi ha cap metodologia, ni cap teoria millor que una altra, ni cap manera de narrar-la, aleshores perquè només centrar-se en un sol marc de referència? Intentar invocar més d'un punt de vista teòric, metodològic o narratiu, no podria ser un bon punt de partida?

L'investigador en recerca qualitativa té a l'abast una sèrie d'eines i tradicions metodològiques, una sèrie de teories i una sèrie de gèneres finits per comunicar-ho, que combina per tal de qüestionar la realitat. Com un *manetes* utilitza les eines disponibles per completar la tasca que s'ha encomanat, l'investigador

utilitza trossos i trossets de les tradicions recercadores anteriors per tal de donar resposta a les seves preguntes (Kincheloe, 2001).

La combinació de pràctiques metodològiques, tipus de dades diferents, perspectives teòriques diverses en un sol estudi no fan res més, que afegir rigor, amplitud, riquesa i profunditat a la investigació (Denzin i Lincoln, 2005). L'objectiu, per tant, no és tan la cerca de la veritat, sinó buscar més d'una perspectiva que ens ajudi a tenir diferents marcs de referència (Kincheloe, 2001). La proposta *bricoleur*, però, busca la concreció en tota recerca:

a) *metodològicament*: el bricoleur utilitza diverses metodologies. Però com remarca Kincheloe (2005), l'aspecte més important, és que el bricoleur busca la metodologia de manera activa, en comptes d'esperar a rebre una manera correcta i universalment aplicable. En definitiva, a partir del què té a l'abast crea els seus propis instruments de recerca a mida, per tal de buscar resposta a allò que es pregunta.

b) *teòricament*: el bricoleur, creu que una única veu, una única manera de veure les coses, o el monologisme en paraules de Bakhtin, crea una visió reduccionista. Les perspectives unilaterals no poden recollir la complexitat dels esdeveniments socials i l'únic que podem fer és donar-hi una aproximació que s'hi ajusti (Kincheloe, 2005).

c) *interpretativament*: el bricoleur és conscient que la recerca és una interacció amb unes dades i ell mateix, per tant, entén que la seva història, cultura i classe social, en determina la interpretació (Denzin i Lincoln, 2005).

d) *políticament*: el bricoleur entén que qualsevol conclusió d'una recerca té implicacions polítiques. No hi ha cap tipus de ciència, ni cap producció de coneixement que no estigui inscrit en alguna forma de poder (Kincheloe, 2005).

e) *narrativament*: el bricoleur entén que tota escriptura d'una recerca, com passa amb aquesta tesi doctoral, no deixa de ser un conjunt de relats que intenten explicar un fenomen, i que estan molt subjectes a les tradicions recercadores i a paradigmes de recerca (Denzin i Lincoln,

2005). L'escriptura és el què acaba representant el procés de recerca i com fa notar Berry (2006), també és un fenomen social que està situat culturalment i, per tant, ha de ser coherent i ha d'incorporar elements que permetin donar una visió, que permeti incloure tota aquesta complexitat.

En definitiva, el recercador que accepta la proposta de bricolatge parteix de la idea que l'objectivitat no existeix i entén que una recerca és un procés interactiu que va agafant forma, a partir de la seva història personal, biografia i la seva identitat social; a partir d'allò que ha llegit i a partir d'aquelles dades que ha recollit. I entén, accepta i porta a la pràctica que ha de reflectir aquesta complexitat amb les seves paraules.

3.2. Les quatre metàfores vertebradores de la tesi

La mayoría de la gente piensa que pueden arreglárselas perfectamente sin metáforas. Nosotros hemos llegado a la conclusión de que la metáofra, por el contrario, impregna la vida cotidiana, no solamente el lenguaje, sino también el pensamiento y la acción. Nuestro sistema conceptual ordinario, en términos del cual pensamos y actuamos, es fundamentalmente de naturaleza metafórica.

Lakoff i Johnson, 1986, p 39

Les metàfores ens serveixen tant per comunicar, com per construir pensament. Així, per explicar la teoria on s'emmarca, o que genera, una recerca, sempre és necessari l'ús de metàfores. En aquest cas, les metàfores o analogies que em serveixen per comunicar la meua recerca són conscientment agafades de la teoria sociocultural. I crec que és necessari posar ja des de bon començament les quatre metàfores amb les quals estructuraré la tesi.

La polifonia: com a metàfora de la interacció de veus diverses

A single voice ends nothing and resolves nothing. Two voices is the minimum for life, the minimum for existence.

Bakhtin 1984, p 297

Des de la lectura de Bakhtin i de tots els didactes, psicòlegs i investigadors en general que l'han interpretat, la meua visió sobre la meua recerca ha canviat. El

terme polifonia va ser encunyat per primera vegada per aquest filòsof i lingüista rus i significa, literalment, més d'una veu. La idea de Bakhtin és que en els nostres discursos invoquem diferents veus. En els nostres torns de paraula fem servir paraules que han estat dites anteriorment, i les nostres paraules seran utilitzades posteriorment pels nostres interlocutors. Un discurs monològic és aquell que només incorpora una sola veu, un sol punt de vista; mentre que un discurs dialògic, és aquell que és polifònic, perquè és capaç d'incorporar més d'una veu. Bakhtin defensa que només en el diàleg entre diferents veus es genera coneixement.

M'agradaria que aquesta recerca fos polifònica per dos motius. Per una banda, perquè el meu fenomen d'estudi és un fenomen on s'incorporen diferents veus. El treball compartit amb tots els membres de la comunitat a partir d'un hort escolar, implica la inclusió de diverses veus a l'hora de fer ciències a l'escola: les veus dels diferents familiars que hi intervenen, la veu dels veïns experts, la veu del mestres, tots des de punts de vista diferents. D'altra banda, perquè sóc conscient que aquesta tesi és el producte de la invocació de les veus de moltes lectures, de moltes converses, i fins i tot, dels diàlegs interns amb mi mateix. I he intentat plasmar aquestes diferents veus al llarg de la redacció de la tesi, perquè aquesta fos, també, polifònica.

El límit: com a metàfora per parlar de la interacció entre diferents móns

I am conscious of myself and become myself only while revealing myself for another, through another , and with the help of another... Every internal experience ends up on the boundary.

Bakhtin 1984, p 287

Si a la recerca, hi ha diferents veus posades juntes, aleshores un tema central és el límit. On comença una veu i on acaba una altra? On comença una disciplina i on acaba una altra? Té sentit parlar de límits? El límit és el què separa dues entitats, però a la vegada és el què les uneix. Per tant, quan posem en contacte diferents veus és en el límit entre aquestes veus on passen coses.³

³ Aquesta metàfora es troba ampliada al subcapítol 4.2 del marc teòric.

En biologia es fa servir la idea d'ecotó per definir l'espai que queda entre dos ecosistemes. A l'ecotó hi viuen espècies de les dues comunitats, i els ecòlegs estan molt interessats precisament en aquests espais, perquè són punts on hi ha més biodiversitat que les dues comunitats que l'envolten. Als límits, entre diferents veus, entre diferents marcs teòrics, entre diferents enfocaments metodològics, entre disciplines és on s'ajunta la màxima riquesa de coneixement.

Les tensions: com a metàfora del canvi dins d'un sistema d'activitat

When considering a dialectical relationship between A and B there would be patterns to support A, patterns to support B, and patterns that support neither A nor B. A dialectical relationship between reproduction and transformation, which we use to define production, can be thought of as parts constituting an inseparable whole, that is, a both/and relationship.

Tobin (2007:8)

Centrar-se en el procés de canvi d'un fenomen social, té unes clares conseqüències teòriques i metodològiques. Cal emmarcar les preguntes, precisament, en aquest dinamisme; cal escollir un marc teòric adequat que em serveixi per interpretar allò que em permeti caracteritzar l'origen dels canvis en el fenomen que estudio; i cal escollir un marc metodològic que sigui capaç de capturar evidències de tot el que vull explicar.

Una de les idees clau al llarg de la tesi és la idea de les tensions. Aquestes tensions sorgeixen des de la teoria sociocultural, que és a partir de la qual s'emmarca el meu treball, i han estat conceptualitzades per diversos autors (Tobin, Roth, Wenger, Sewell entre d'altres) a través de les relacions dialèctiques. La relació dialèctica expressa una relació entre conceptes que semblen oposats, però que en realitat es necessiten un a l'altre per a existir. És com la cara i la creu d'una moneda: són oposades, però les dues formen part de la mateixa moneda.⁴

⁴ Aquesta metàfora es troba més detallada al subcapítol 6.2 del marc teòric.

El pressupòsit de partida, és que en qualsevol esdeveniment social, hi ha un seguit de tensions que fan que el sistema d'activitat canviï.

El posicionament: com a metàfora sobre el nínxol de responsabilitats en l'acció

Nínxol ecològic: Cadascun dels llocs que poden ésser ocupats per individus pertanyents a espècies d'exigències alimentàries i abiòtiques semblants en l'estructura d'una biocenosi

Enciclopèdia catalana virtual

La metàfora del posicionament, transforma en una imatge espacial, la interpretació de la interacció en un esdeveniment social. La teoria del posicionament desenvolupada per Harré té com a objectiu donar una base teòrica per interpretar les accions dels participants mentre estan actuant. Una posició, segons Harré i Slocum (2003) ve determinada pel conjunt de drets i deures que el participant mostra a través de les seves accions, però a la vegada pels drets i deures que es donen per garantits, pels altres participants, que ha de realitzar l'ocupant d'aquesta posició.⁵

D'aquesta manera, a vegades l'alumnat és posicionat com a recipient pels mestres, que actuen com si l'alumnat només s'hagués d'omplir i abocant-hi informació. Un nen posicionat com a recipient no només no podrà parlar, sinó que el seu deure serà escoltar. A vegades, els familiars són posicionats com a espectadors de l'educació dels seus fills a l'escola, perquè només tenen el dret d'escoltar a les reunions i el deure d'acatar les decisions de l'escola.

Crec, a la vegada, que la metàfora de nínxol ecològic, pot ser útil, per explicar el posicionament. En ecologia es fa servir la idea de nínxol ecològic, per parlar en quin rang se situa la supervivència d'una espècie en funció de les condicions ambientals. D'aquesta manera, una espècie vegetal determinada necessitarà un rang d'humitat, un rang de temperatura, un rang d'acidesa del sòl, entre molts altres factors, per tal de poder sobreviure. El nínxol ecològic vindria marcat per totes les condicions ambientals i els recursos necessari per mantenir una població viable en un organisme (Begon, Harper & Townsend, 1999).

⁵ Aquesta metàfora es troba més detallada al subcapítol 6.3 del marc teòric

La posició no deixa de ser un nínxol de responsabilitats, és a dir, de drets i deures que adopta una persona, en la interacció. A vegades, els drets i deures del nínxol de responsabilitats es poden sobreposar en els dels altres i generar competència. Un espai de participació que havia quedat buit, pot quedar ocupat per una altra posició, etc.

3.3. Les diferents escales de les activitats escolars

Every human action, all human activity takes place on one or more characteristic timescales. A heartbeat, a breath, a step, a spoken word takes but a moment; a stroll, a conversation extends over many such moments; and an education or a relationship may be a lifetime project.

Lemke (2001a: 273)

Qualsevol fenomen social pot ser vist, com una ceba, embolcallat amb diferents capes, o diferents nivells. Com fa notar Lemke (2001a), en una classe entesa com un fenomen social, s'hi donen tant fenòmens que duren unes dècimes de segons, com per exemple un so o un gest, fins a accions que duren alguns minuts, com la realització d'una activitat, o, fins i tot, seqüències d'activitats que poden durar diversos mesos.

En primer lloc, Lemke (2001a) justifica que les escales d'anàlisi s'organitzin des d'un punt de vista temporal i no pas espacial. El principi bàsic és que la metàfora espacial no funciona en el moment de comprendre els fenòmens en sistemes complexos. De manera tradicional s'han fet servir metàfores referents a l'espai per parlar dels diferents nivells, com si fossin nivells o esferes concèntriques, en què la més petit és englobada per la més gran, les molècules són dins la cèl·lula, la cèl·lula dins dels teixits, els teixits dins l'organisme, l'organisme dins l'ecosistema, l'ecosistema dins el planeta terra, etc. La representació en escales organitzades en l'espai, assumeixen normalment que dues entitats properes interactuaran més que dues que estan allunyades. En els sistemes complexos, però, dues cèl·lules distants poden interactuar més, a través de la sang, que no pas dues que estiguin de costat. I el mateix passaria en un ecosistema. El problema és que pensar els nivells des del punt de vista espacial, fa que ignorem la interrelació en xarxa de les entitats que formen un sistema.

A continuació, Lemke (2001a) proposa deixar de pensar en entitats fixes i començar a pensar en processos. I quan pensem en processos, podem agrupar-los en escales temporals. Cada escala temporal d'un sistema és una integració dels processos que s'esdevenen ràpidament, que són més locals, dins de processos a més llarg termini, que formen part de xarxes més globals. Pensar-ho des del punt de vista de Lemke, fa que mirem la interacció que es dona a la classe, com a part d'un procés a més llarg termini que pot ser per exemple la unitat didàctica que s'està portant a terme. O, fins i tot, l'escolarització d'un grup d'alumnes.

3.4. Les preguntes de recerca

“Mas vale pregunta en mano, que cien respuestas volando”

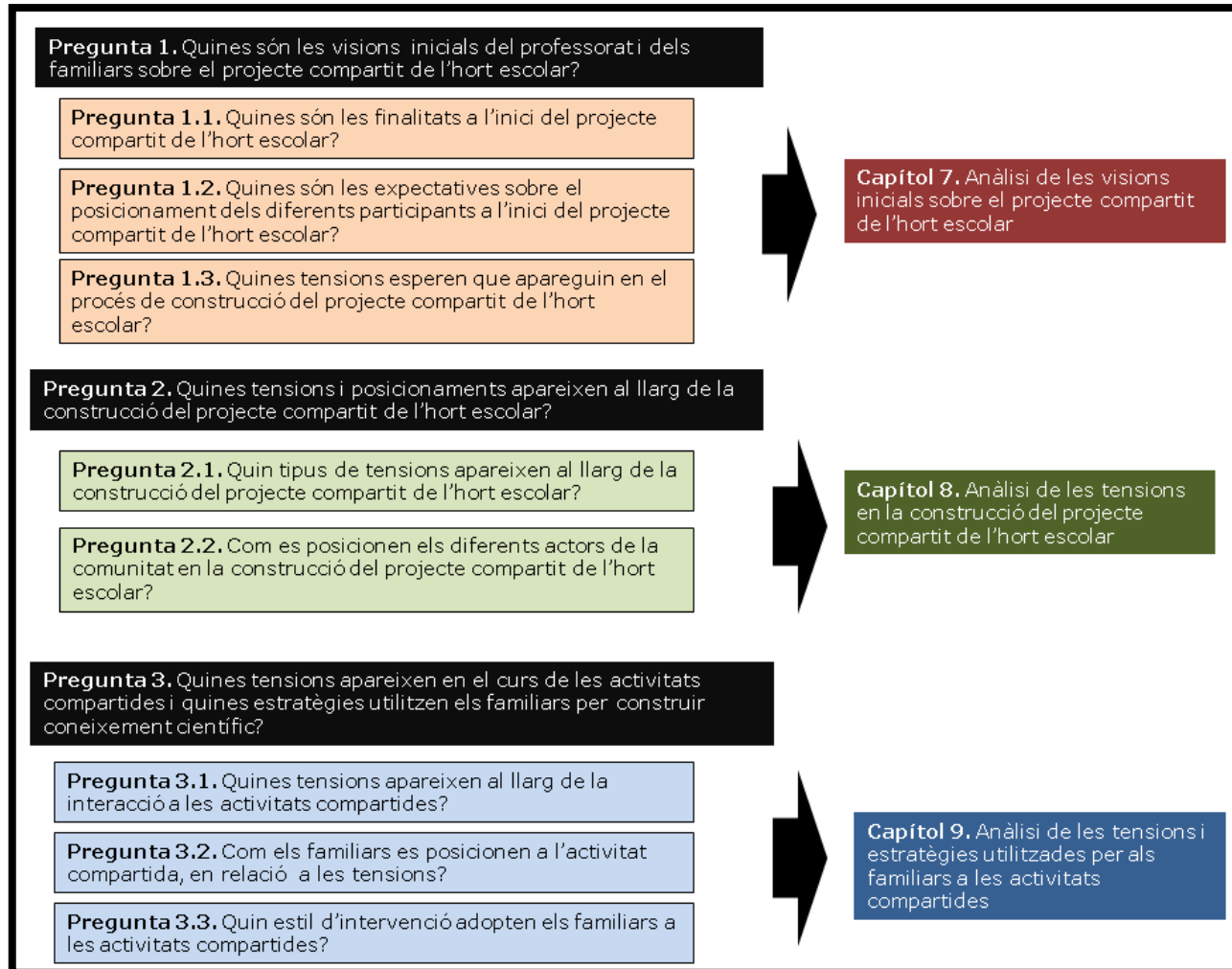
Albert Pla, cançó el Gallo Eduardo Montenegro

La finalitat bàsica d'aquesta recerca és descriure **què passa i interpretar com passa, quan gent provinent de móns diferents construeix de manera compartida un entorn d'aprenentatge científic complex, com un hort escolar**. Des de bon començament, però, em vaig adonar que aquest fenomen que estudio es pot entendre des de diversos nivells diferents: un nivell meso i un nivell micro. Cada un dels quals té una escala temporal i espacial diferent.

En primer lloc, vull aprofundir en el projecte compartit, és a dir, en com els membres de la comunitat han anat establint la col·laboració uns amb els altres. L'escala temporal d'aquest nivell inclou diversos cursos escolars, concretament des del curs 2009/10 fins el curs 2012/13. En segon lloc, vull aprofundir en les activitats compartides, és a dir, què ha passat a dins de les pròpies activitats. L'escala temporal d'aquest nivell només és de pocs minuts, el què duren cada un dels tallers que s'hi portaven a terme.

Cada escala temporal està regida per les seves pròpies normes i estructures socials. No és el mateix estudiar el què s'esdevé a l'escola en un temps de quatre anys, que en una activitat compartida que no s'allarga més d'una hora i mitja. I, per tant, ha de tenir, necessàriament, les mirades metodològiques i les mirades teòriques diferents. Les preguntes de recerca són les que m'ajuden a relacionar aquestes mirades, amb el fenomen social que estic estudiant.

Figura 7. Esquema de les preguntes en relació als capítols relacionat amb l'anàlisi



La concreció del primer bloc de preguntes de recerca: les visions inicials sobre el projecte compartit d'hort escolar

Tal com es pot veure a la figura 7, les preguntes de recerca s'han dividit en tres grans blocs diferents. I cada un dels blocs de preguntes serà respost en un capítol diferent.

El primer bloc ve emmarcat per una pregunta sobre les visions inicials dels participants. És, per tant, a diferència de les altres dues, una pregunta estàtica, que vol determinar quines eren les visions de partida de familiars i professorat, just quan el vam començar a construir.

Pregunta 1. Quines són les visions inicials del professorat i dels familiars sobre el projecte compartit de l'hort escolar?

Aquestes visions, sobretot, es concreten en tres grans aspectes: les finalitats, les expectatives que tenen respecte a la posició de la resta de participants i les expectatives que tenen respecte a possibles tensions. Cada un d'aquests punts es concreta amb una subpregunta.

Pregunta 1.1. Quines són les finalitats a l'inici del projecte compartit de l'hort escolar?

Pregunta 1.2. Quines són les expectatives sobre el posicionament dels diferents participants a l'inici del projecte compartit de l'hort escolar?

Pregunta 1.3. Quines tensions esperen que apareguin en el procés de construcció del projecte compartit de l'hort escolar?

A la primera subpregunta, entenc per finalitats, les diferents motivacions, que fan que els participants vulguin iniciar el projecte compartit. A la segona, entenc per

expectatives sobre el posicionament dels diferents participants, aquell nínxol de responsabilitats que s'espera que portin a terme els participants del projecte compartit. I, finalment, la tercera subpregunta fa referència a les tensions i problemes que preveuen que tindran lloc en el marc del projecte compartit.

Les preguntes de recerca d'aquest primer bloc es respondran al **capítol 7**. En aquest mateix capítol, es concretarà la metodologia de recerca, centrada sobretot en l'anàlisi del contingut de diverses entrevistes.

La concreció del segon bloc de preguntes de recerca: les tensions i els posicionaments al llarg de la construcció del projecte compartit de l'hort escolar

El segon bloc de preguntes ve resumit per una pregunta sobre les tensions i els posicionaments dels participants, mentre es va portar a terme el projecte. És, per tant, la pregunta que serveix per descriure i interpretar les accions passades a una escala meso.

Pregunta 2. Quines tensions i posicionaments apareixen al llarg de la construcció del projecte compartit d'hort escolar?

L'objectiu, per tant, és intentar interpretar els canvis que es van donar mentre es feia el projecte i interpretar com van actuar els diferents actors de la comunitat. Aquesta pregunta està dividida, a la vegada, per dues preguntes més.

Pregunta 2.1. Quin tipus de tensions apareixen al llarg de la construcció del projecte compartit d'hort escolar?

Pregunta 2.2. Com es posicionen els diferents actors de la comunitat en la construcció del projecte compartit d'hort escolar?

A la primera subpregunta es vol analitzar com les diferents tensions han anat apareixent al llarg de la construcció del projecte compartit. A la segona, en canvi, els protagonistes són els participants en el projecte compartit i s'analitza, com cada un va desenvolupant les seves responsabilitats.

Les preguntes de recerca d'aquest segon bloc es respondran al **capítol 8**. En aquest mateix capítol, es concretarà la metodologia de recerca, centrada sobretot en una aproximació etnogràfica.

La concreció del tercer bloc de preguntes: les tensions i els posicionaments a les activitats compartides

El tercer bloc de preguntes ve resumit per una pregunta sobre les tensions i els posicionaments en els tallers de les activitats compartides. D'aquesta manera, aquesta pregunta fa referència a una escala micro, amb l'objectiu de descriure i interpretar allò que va passar en el marc de l'activitat compartida.

Pregunta 3. Quines tensions apareixen en el curs de les activitats compartides i quines estratègies utilitzen els familiars per construir coneixement científic?

Aquesta pregunta, s'ha dividit, a la vegada, amb tres preguntes més, per tal de concretar l'anàlisi a les activitat compartides.

Pregunta 3.1. Quines tensions apareixen al llarg de la interacció a les activitats compartides?

Pregunta 3.2. Com els familiars es posicionen a l'activitat compartida, en relació a les tensions?

Pregunta 3.3. Quin estil d'intervenció adopten els familiars a les activitats compartides?

La primera subpregunta fa referència a com han anat apareixent les tensions dins de l'activitat compartida des d'una perspectiva temporal. La segona fa referència a com els familiars es distribueixen les responsabilitats, mentre estan portant els tallers. Finalment, a la tercera es vol descriure el tipus d'intervencions

pedagògiques que utilitzen els familiars, és a dir, a través de quins dispositius lingüístics guien la construcció de significat científic.

Les preguntes de recerca d'aquest tercer bloc es respondran al **capítol 9**. En aquest mateix capítol, es concretarà la metodologia de recerca, centrada sobretot en un anàlisi del discurs.

Per tancar el capítol... 5 idees clau

1. Aquesta recerca té com a finalitat descriure i interpretar com membres de diferents comunitats poden treballar junts
2. La metodologia és *bricoleur*, amb la idea que la multimetodologia és la millor manera d'estudiar un fenomen social complex.
3. Les preguntes de recerca fan referència a escales diferents: que interpreten accions que s'esdevenen en pocs segons, dins de la interacció a l'aula, fins a interpretacions que s'han produït en els quatre anys de projecte.
4. Les preguntes fan referència als canvis previstos abans d'iniciar la construcció de l'hort compartit, i els canvis produïts a l'entorn d'aprenentatge a una escala escolar i a una escala d'activitat d'aula.
5. Les preguntes fan referència a com els diferents actors de la comunitat s'han posicionat davant aquests canvis, a una escala escolar i a una escala d'activitat d'aula.

SEGONA PART

Presentar el marc teòric
de referència

Capítol 4.

Els fonaments de l'enfocament sociocultural

Pots dir alguna cosa sobre aquest fenomen , només perquè tens una bona teoria a darrera.

Jordi Martí diverses vegades entre el 2012 i actualment, en diverses reunions sobre les assignatures de didàctica de les ciències a la Universitat de Vic

El *jefe*, en Jordi Martí, normalment, fa servir aquesta frase per remarcar com n'és d'important la teoria pels estudiants de magisteri, però també pels que fem recerca sobre educació. El sentit últim de la frase és que la realitat mai és objectiva i que sempre que observem ho fem influenciats per alguna teoria. L'observació i l'anàlisi neutre no existeixen, ni poden existir. Per tant, és bàsic en qualsevol recerca i, sobretot, en ciències socials mostrar la teoria des de la qual es parteix i que tenyirà tota l'observació i tota la interpretació.

Aquesta recerca parteix d'un enfocament sociocultural, tal com és defensat per Mortimer i Scott (2003), en què qualsevol acció sempre està immersa a dins d'una cultura, d'una història i d'una institució determinada. I, com a conseqüència, l'aprenentatge de les ciències sempre estarà estretament relacionada amb aquests tres àmbits. Podria haver escollit un enfocament més clàssic dins de la didàctica de les ciències, i escollir un enfocament més centrat en l'aprenentatge individual, i segurament hagués obtingut resultats i conclusions diferents a les que exposaré. Però he escollit aquest, perquè és el que s'adapta més bé, crec, al meu fenomen d'estudi: una realitat complexa, a causa de la varietat de participants en el projecte i on el pes del pla social hi té un paper molt determinant.

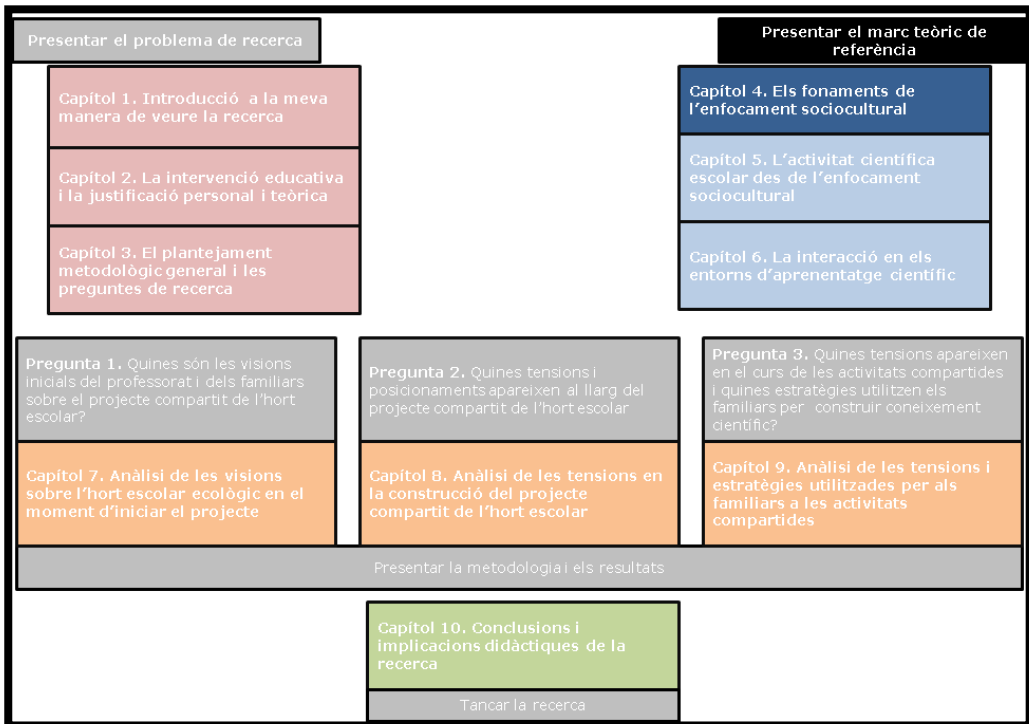
El capítol es desenvolupa en tres grans parts. En primer lloc, el capítol s'obra amb una manera de veure com funciona el procés d'aprenentatge des de l'enfocament sociocultural. Del treball fundacional de Vygotsky en destacaré i desenvoluparé algunes idees bàsiques i les posaré en diàleg amb les idees de Bakhtin. Complementaré aquests fonaments a partir de diferents autors en didàctica de les

ciències, que han defensat també aquests punts de vista, com ara: Roth, Scott, Mortimer, Lemke, entre d'altres.

La segona part, continua com a conseqüència derivada de l'enfocament del procés d'aprenentatge. Si aprenem immersos en un context i en una activitat desenvolupada en una comunitat específica, aleshores cal entendre la importància de la comunitat en aquest procés d'ensenyament. Per tant, descriuré com es conceptualitzen les comunitats des del punt de vista de tres investigadors diferents, com Wenger, Mercer i Gee. I, finalment, compararé aquestes tres visions i em posicionaré en els aspectes més rellevants que proposen.

La tercera part, que conclou el capítol, s'inspira en la idea que l'escola és un punt de trobada de gent provinent de diferents comunitats i, per aquest motiu, s'analitzen des d'un punt de vista teòric diferents maneres de veure els límits entre aquestes comunitats. Finalment, es fa una revisió de la relació entre escola i comunitat des d'un punt de vista de l'educació científica, sobretot, centrant-me en la implicació dels familiars.

Figura 8. Situació del capítol 4 dins de l'estructura de la tesi



4. 1. Les idees clau de l'enfocament sociocultural

L'enfocament sociocultural en contraposició a un enfocament individual

El objetivo básico de la aproximación sociocultural a la mente es elaborar una explicación de los procesos mentales humanos que reconozca la relación esencial entre estos procesos y sus escenarios culturales, históricos e institucionales.

Wertsch (1991:22)

Com una estructura mental genera una altra estructura mental que és més complexa que la primera? O, fins i tot, com algú pot aconseguir aprendre una cosa quan encara no pot conèixer el què pretén aprendre, perquè quan s'està aprenent encara no en sap res? És el dilema que ens planteja Roth (2009), en el què ell anomena la paradoxa de l'ensenyament.

La pregunta plantejada per Roth no és banal és una pregunta que assenyala justament al nucli del debat sobre com funciona el procés d'aprenentatge i serveix, a la vegada, per qüestionar una visió de l'aprenentatge centrada en l'individu. D'aquesta manera, si només ens centrem en com van evolucionant els diferents esquemes mentals, si només posem èmfasi en quin canvi ha aparegut, si només ens fixem en què ha passat a cada una de les persones, aleshores podem dir coses sobre allò que han après o han deixat d'aprendre, però no podem comprendre com s'ho han fet per aprendre.

La recerca basada en un enfocament individual de l'aprenentatge ens és útil per identificar on són els problemes i les dificultats en l'aprenentatge de la ciència, però ens és poc útil per entendre com s'aprenen les ciències. O dit d'una altra manera, no podem pretendre comprendre com les persones fem evolucionar una estructura mental determinada, si aïllem aquesta estructura mental del context on se sol aplicar (Leach & Scott, 2003).

Tal com reflexiona Planas (2010), és ben cert que no té sentit pensar en les activitats d'aprenentatge tenint en ment una persona aïllada, de les influències històriques, culturals i socials. Però d'altra banda, tampoc té cap sentit pensar només amb les activitats d'aprenentatge des d'un punt de vista històric, cultural i

social, sense tenir en compte les particularitats de la cognició de les persones involucrades en aquesta activitat. Les dues visions són complementàries i no pas antagòniques. Ara bé, cap recerca, almenys en didàctica, pot abarcar tots els enfocaments existents i tota la complexitat del què significa ensenyar i aprendre. I, per tant, ha d'escollir uns enfocaments i descartar-ne uns altres. D'aquesta manera, simplement hi ha recerques que prioritzen l'anàlisi de l'entorn on s'esdevé l'aprenentatge, mentre que n'hi ha d'altres que l'ignoren.

A Vygotsky se li atribueix la paternitat de la teoria sociocultural (tot i que ell parlava de la teoria històrico-cultural). I tal com reflexiona Roth (1995), la seva perspectiva és que l'individu estava en una tensió dialèctica constant entre la natura i la història, entre la biologia i la cultura, entre l'individu i la societat. A més a més, afegeix, Vygotsky creia que els coneixements es transmetien al llarg de la història, a través de compartir les idees des d'aquells que les tenen, cap a aquells que encara no les tenen, i aquestes idees es transmetien sobretot, a través del llenguatge i els productes culturals.

A part de Vygotsky, un altre autor rus, Bakhtin, ha influenciat gran part de la teoria sociocultural. Bakhtin va ser un filòsof i lingüista rus, de la mateixa època que Vygotsky, i la influència dels seus treballs han arribat a disciplines tan diferents que s'estén des de la lingüística, fins a la literatura, passant per la psicologia i de totes les ciències que estudien el procés d'aprenentatge. Bakhtin i Vygotsky, malgrat ser coetanis, no van coincidir mai en la Rússia Soviètica, però les seves propostes tenen molts punts de coincidència. A continuació exposaré algunes idees bàsiques sobre aquesta teoria que em serviran per bastir l'argumentació posterior i tots els capítols que formen aquest marc teòric.

L'aprenentatge: una procés en dos moviments

The word in language is half someone else's. It becomes "one's own" only when the speaker populates it with his own intention, his own accent, when he appropriates the word, adapting it to his own semantic and expressive intention. Prior to this moment of appropriation, the word does not exist in a neutral and impersonal language (it is not, after all, out of a dictionary that the speaker gets his words), but rather it exists in other people's mouths, in other people's contexts, serving other people's intentions: it is from there that one must take the word, and make it one's own.

Bakhtin (1981:293- 294)

En la cita anterior, Bakhtin resumeix, en tan sols un paràgraf, com una persona aprèn, o adquireix una paraula o un terme concret. Les paraules o termes (o conceptes) les adquirim a partir dels llavis de les altres persones. Aquestes paraules, que han estat utilitzades en un context determinat i per un motiu determinat, les adquirim mentre s'estan usant. I només podrem dir que una paraula ha estat adquirida, quan el parlant la torna a fer servir adientment, seguint les seves pròpies intencions.

La idea de Bakhtin, per tant, suggereix que l'aprenentatge és un procés en dos moviments. En primer lloc, un moviment des del pla social a l'individual, que coincidiria amb la idea d'internalització de Vygotsky; i un segon moviment des del pla individual al pla social, que serviria per fer una regulació constant de l'aprenentatge.

El primer moviment: la internalització

Aquesta idea de Bakhtin coincideix amb la idea central de la proposta de Vygotsky: l'aprenentatge implica creuar una barrera des dels contextos socials fins a l'individu. *"En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde, a nivel individual; primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica). (...) Todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos."* (Vygotsky, 2000, p94).

Per tant, segons Vygotsky l'aprenentatge és un procés des del pla social fins al pla individual. I, des d'aquest punt de vista, podem entendre l'aprenentatge com un procés d'internalització (Leach & Scott, 2003; Mortimer & Scott, 2003).

Així, tot s'inicia en la situació social en la que ens trobem, que estarà situada en un determinat lloc, en un moment concret i formada per un conjunt de persones. En aquest pla social, hi ha un intercanvi d'idees, a través de la interacció, en diferents modes de comunicació: com gestos, paraules o imatges. A partir d'aquí ens apropiem d'aquests gestos, paraules o imatges per als nostres propis pensaments.

El procés d'internalització no sempre és fàcil, com afegeix Bakhtin (1981:294):

“And not all words for just anyone submit equally easily to this appropriation, to this seizure and transformation into private property: many words stubbornly resist, others remain alien, sound foreign in the mouth of the one who appropriated them and who now speaks them (...)Expropriating it, forcing it to submit to one's own intentions and accents, is a difficult and complicated process”.

Cal tenir en compte, que segons Vygotsky, la internalització no és una simple transferència, o còpia directe, dels processos socials. Des del seu punt de vista, una vegada s'ha internalitzat un procés social, aquest es transforma i canvia tant la seva estructura, com la seva funció (Wertsch, 1988).

Un exemple, que fa servir Wertsch (1988) és com els nadons aprenen a assenyalar objectes. Encara que actualment hi ha controvèrsia sobre aquest tema, Wertsch presenta un exemple de Leontev (que era deixeble de Vygotsky) per il·lustrar com funcionaria el procés d'internalització. Així, quan un nen vol un objecte que està lluny, aquest nen mou els braços cap a l'objecte per aconseguir l'objecte. Al veure's frustrat per a no arribar-hi, la mare li acostava l'objecte, al qual no podia arribar. El gest que no volia dir res, en un principi, s'ha convertit en un indicador de que volia alguna cosa, perquè la gent que estava al voltant del nen l'han interpretat d'aquesta manera.

Tal com afegeix el mateix Wertsch (1988), la combinació del comportament juntament amb la resposta de l'adult, han transformat un gest no comunicatiu en un signe dins del pla individual. El nen anirà adquirint un control més gran en el pla individual, del que abans només existia en el pla social. I, segons aquest autor, la internalització seria per tant el control voluntari de signes externs.

El segon moviment: la regulació social

Aquest enfocament ens porta a un segon moviment en l'aprenentatge, que ja suggerien les paraules de Bakhtin, que és el moviment de retorn des del pla individual al pla social. La paraula, el gest o la imatge ha de retornar al pla social, seguint les "pròpies intencions". I la importància d'aquest segon moviment en l'aprenentatge té una sèrie de conseqüències.

La conseqüència més important és que les posicions centrades en l'individu queden en segon pla, ja que el coneixement après no es queda al pla individual, sinó que el coneixement només tindrà sentit quan retorna al pla social, és a dir, quan utilitzarem allò après en el moment adequat, al lloc adequat i davant l'opinió pública dels altres. Per això, molts autors (com Wenger, 2001) consideren que l'aprenentatge és ser competent en una pràctica cultural dins d'una comunitat concreta.

Una segona conseqüència en el camp de la recerca, com remarquen Mortimer i Scott (2003), és que si volem entendre com funciona el procés d'ensenyament i aprenentatge de les ciències, no tenim cap altra opció que centrar-nos, en els processos socials d'aprenentatge. En aquests contextos socials l'ús dels termes que fem servir, l'ús de les idees, l'ús de les eines rebrà una regulació constant de les persones amb qui estem interactuant.

Finalment en el camp de l'ensenyament, com diuen aquests mateixos autors, la tasca de l'educador serà buscar oportunitats perquè l'aprenent pugui anar posant a prova aquestes noves idees i paraules i vagi guanyant confiança en el seu ús. Per tant, cal promoure moments perquè els nens i nenes puguin utilitzar allò que estan aprenent, sigui un model, una habilitat o una paraula.

El llenguatge i el pensament: una relació dialèctica

Sin embargo sería un error considerar el pensamiento y el habla como dos procesos sin relación, que corren paralelos o se cruzan en determinados puntos, influyéndose de forma mecánica.

Vygotsky (1995, p 278)

La idea de la internalització, el procés de connexió d'aquelles idees, paraules o imatges que agafem del pla social i les exportem al pla individual, només pot justificar-se si hi ha algun element que permeti connectar aquests dos plans. Segons Vygotsky, la connexió entre aquests dos plans seria a través de les eines psicològiques, la més important d'elles seria la parla (Leach & Scott, 2003; Roth, 2005; Mercer, 2001).

La parla per Vygotsky (2000) no deixa de ser una eina per actuar al món. Com si fos un instrument, que algú fa servir per aplicar una acció sobre alguna altra cosa, la paraula seria una eina psicològica que ens permetria actuar. Així, els instruments, com el martell, ens ajuden a fer accions que nosaltres no podríem fer d'una altra manera, com clavar un clau, les paraules (i els signes en general) farien una funció similar.

D'aquesta manera, la parla com a eina psicològica té bàsicament dues funcions principals: com a instrument de comunicació (o instrument cultural), però també com a instrument psicològic. Així, el llenguatge com a instrument de comunicació té sentit només en el pla social, i la seva principal funció seria la de transmetre i desenvolupar el coneixement. Mentre que el llenguatge com a instrument psicològic només té sentit en el pla individual i, la seves principals funcions serien organitzar els nostres pensaments individuals per raonar, planificar i revisar les nostres accions (Mercer, 2001).

El significat: la connexió entre el pensament i la paraula

Així, com a conjunt de signes que és, la parla ens serveix com a eina per a comunicar-nos, però també per pensar. Aleshores, quina és la connexió entre el pensament i la parla? Segons Vygotsky (1995:279) la connexió entre la parla i el pensament és precisament el significat.

El significado de las palabras es un fenómeno del pensamiento sólo en la medida en que el pensamiento se materializa en el habla, y es un fenómeno del habla sólo en la medida en que el habla se conecta con el pensamiento y es iluminado por él. Es un fenómeno de pensamiento verbal, o de habla significativa; es la unión de la palabra i el pensamiento.

Per Vygotsky (1995), el significat, és a dir, la relació entre la paraula i el món real tenen una relació complexa. El significat d'una paraula mai està acabat, sempre està en procés de construcció (Vygotsky 1995: 285):

La relación del pensamiento con la palabra no es una cosa, sino un proceso, un movimiento continuo, del pensamiento a la palabra y de la palabra al pensamiento. En dicho proceso, la relación del pensamiento con la palabra sufre cambios que se pueden considerar desarrollo en el sentido funcional. El pensamiento no se expresa simplemente con palabras; llega a la existencia a través de ellas. Cada pensamiento trata de conectar algo con algo, de establecer una relación entre cosas.

En aquest sentit, Roth (2005; 2009) planteja la relació entre el sentit, que és la idea o el concepte, i el referent, que és l'objecte del món real, com un relació dialèctica. Aquesta relació dialèctica, aquest dinamisme que expressa Vygotsky, seria precisament el significat.

El significat de les paraules va evolucionant al llarg de la vida d'una persona, però també va canviant també al llarg de les situacions. Com remarca Bakhtin (1984:202): "la vida d'una paraula és en el pas d'una boca a una altra, d'un context a un altre context, d'un col·lectiu social a un altre, d'una generació a una altra. En aquest procés, la paraula no s'oblida del seu propi camí, però no es pot alliberar completament del propi context on ha estat dita".

Interpretant les paraules de Bakhtin arribem a la conclusió que el significat és situat i depèn de la situació concreta. La unitat temàtica entre sentit i referència només es pot entendre realment en el context que ha estat dita (Roth, 2009).

L'aprenentatge sempre està situat

All knowledge is, we believe, like language. Its constituent parts index the world and so inextricably a product of the activity and situation in which they are produced and used.

Brown, Collins i Duguid (1988: 4)

Brown *et al* (1988) defensen que tant l'ús de les eines manuals, com el cas d'un martell, com l'ús de les idees o eines conceptuals només es poden comprendre

plenament a través de l'ús. I, a més a més, les dues eines canvien la nostra manera de comprendre el món.

Segons Mercer (2001), la visió de Vygotsky sobre l'adquisició del llenguatge no és diferent de la d'aprendre a fer anar un instrument, és a dir, a partir de veure com es fa servir l'instrument en acció, de rebre alguna ajuda dels experts i de provar l'instrument ells mateixos. El llenguatge, com els instruments, es fan servir sempre dins de la vida en comunitat, en un lloc i en un espai concret.

Des d'una teoria més cognitiva, com la de Varela, Thompson i Rosch (1992) el coneixement neix de la interfície entre la ment, la societat i la cultura. Cap d'aquests tres elements predomina per sobre els altres, sinó que es genera precisament a través de la interacció [*enaction*] constant d'aquests tres elements, però sempre en situacions concretes.

Un nom molt associat a la cognició situada és el de Lave (1991) que creu que l'activitat situada no és un concepte fàcil de definir, perquè és una interconnexió de diferents teories, des de la percepció i la cognició, fins a teories de l'aprenentatge i el llenguatge, passant per teories de participació i interacció. En contra dels enfocaments que separen la part social i la part individual i que per tant neguen la possibilitat que les persones es constitueixen a través de la seva relació amb les seves activitats amb el món, Lave (1991) defensa una altra visió: creu que la persona té una relació d'interdependència amb el món, l'activitat, el significat, la cognició, l'aprenentatge i el saber, es construeixen mentre interaccionem amb la realitat.

La cultura com a dialèctica entre el sistema de símbols i la pràctica

Our individuals ways of living and making meaning are different according not only to which communities we have lived in, but also to which roles we chose or were assigned to by others.

Lemke (2001 b, p297)

Si aprenem a través de símbols i instruments als quals hi donem significat i prenem des del pla social en situacions situades (per portar-los al pla individual i retornar-los *a posteriori* cap al pla social), aleshores el procés d'aprenentatge pot

ser vist com una producció cultural, tal com defensen molts autors socioculturals (Tobin, 2007).

En aquest sentit, per tant, cal definir què és la cultura. Segons Geertz (2006), amb una definició que és ben acceptada dins dels estudis antropològics, la cultura es pot entendre com un sistema de signes interpretables. Com explica aquest autor, encara que contingui idees, la cultura no existeix dins del cap de ningú; i, encara que tampoc sigui física, no és una entitat oculta.

La interpretació semiòtica de la cultura feta per Geertz, implica que la cultura sempre apareix a l'esfera pública, perquè la significació, la negociació de significat, en definitiva, el pensament, s'esdevé, sobretot, en el pla social. Creem significat no a través del pensament individual, sinó en un tràfic de símbols la majoria dels quals són paraules, però també gestos, dibuixos, sons musicals, objectes, etc. La comunitat en què naixem fa que molts d'aquest símbols ja vinguin donats des d'un bon començament, fa que n'escollim voluntàriament alguns i que els utilitzem, conscientment o inconscientment, i quan morim aquests símbols, amb alguns canvis, continuaran a les generacions futures (Geertz, 2006).

Sewell (2005), reflexiona, però que en les últimes dècades la idea de cultura com a sistema simbòlic de Geertz s'ha contraposat a la idea de cultura com a pràctica, que ja havien defensat alguns autors com Bourdieu. La idea d'entendre la cultura com a pràctica implica centrar-se en l'experiència de comprendre o fer alguna cosa.

Segons el punt de vista de Sewell (2005), aquesta contraposició entre sistema simbòlic i pràctica, no té cap mena de sentit. El què realment és important no és si entenem que la cultura s'hagi de conceptualitzar com a pràctica o com a sistema de símbols i significats, sinó precisament com s'articulen el sistema de significats i la pràctica. La pràctica humana està estructurada simultàniament pels significats i per altres aspectes ambientals del context on està succeint. A la vegada, a través de la pràctica construïm nous significats. Estar involucrat en una pràctica cultural implica utilitzar els codis semiòtics per fer alguna cosa al món.

4. 2. El paper de les comunitats en l'aprenentatge

L'estreta relació entre les comunitats i l'aprenentatge

All words have the "taste" of a profession, a genre, a tendency, a party, a particular work, a particular person, a generation, an age group, the day and hour. Each word tastes of the context and contexts in which it has lived its socially charged life: all words and forms are populated by intentions.

Bakhtin (1981: 293)

Com remarca Sewell (2005), acceptar que la cultura és un sistema de símbols implica que existeixin comunitats semiòtiques, en el sentit que els seus usuaris compartiran un sistema simbòlic. Així, els membres no només seran reconeixibles pel seu codi semiòtic, sinó per com el porten a la pràctica.

En aquest sentit Bakhtin (1984), va ser qui va iniciar la idea de llenguatge social. Així, per exemple, dues persones que vinguin de dos entorns socials diferents descriuran el mateix fenomen de manera diferent. Un biòleg parlant d'un hort i un pagès parlant del mateix hort, moltes vegades no podran entendre's. La llengua, fins i tot, quan és el mateix idioma té diferents variants, en funció del grup humà en què ens trobem.

Definir què és una comunitat i què la caracteritza, no és una tasca ni fàcil ni banal. Existeixen moltes propostes diferents centrades en diferents aspectes de la comunitat. La meua intenció no és fer un repàs exhaustiu de les maneres que diferents autors han definit comunitat o de les maneres que la comunitat afecta a la comunicació. En aquest apartat només vull revisar tres propostes que se centren, d'alguna manera o altra, especialment en el llenguatge i la comunicació en general.

Les tres propostes escollides recullen diferents punts de vista: des de la cognició situada de Wenger i Lave, fins a una proposta de l'anàlisi del Discurs de Gee, passant per la proposta de l'anàlisi de la conversa de Mercer. Les tres han tingut, i tenen encara, molta influència dins de les recerques en educació, i en educació científica en particular, des d'un enfocament sociocultural.

Les comunitats per Mercer: un enfocament inclusiu de la comunitat

Tal com indica Mercer (2001), les arrels llatines de la paraula comunitat, comunicar i comú no són casualitat. Les comunitats són grups de persones que comparteixen experiències i interessos i que es comuniquen entre sí per aconseguir aquests interessos.

Segons Mercer (2001), les comunitats ofereixen quatre recursos diferents als seus membres per tal de realitzar una activitat cultural conjunta.

(a) El primer recurs és una història, ja que els grups humans acaben acumulant un seguit d'experiències compartides, que és una experiència a la que poden recórrer i que poden transmetre als nous membres.

(b) El segon recurs és una identitat col·lectiva, ja que el fet de compartir unes experiències, uns coneixements i uns objectius fa que els membres puguin trobar significat i propòsit als seus esforços.

(c) El tercer recurs són unes obligacions recíproques, ja que cada membre té unes responsabilitats sobre els altres. Per tant, apareixen uns rols i unes regles bàsiques per especificar el comportament apropiat.

(d) El quart recurs és un discurs, és a dir, un llenguatge per actuar. Aquest llenguatge és dinàmic i va variant al llarg del temps, adaptant-se a noves situacions i a noves idees. El domini en el llenguatge, moltes vegades, ens servirà com a indicador de pertànyer, o no, a la comunitat.

Les comunitats de pràctica de Wenger i Lave: un enfocament centrat en la pràctica

En el mateix sentit, Wenger (2001), a partir de treballs previs amb Jean Lave, va desenvolupar una àmplia teoria que ha tingut una gran acceptació en diversos àmbits de les ciències socials: les comunitats de pràctica. La pràctica és entesa com a pràctica social, ja que està immersa en un context històric i cultural. I inclou tant els aspectes implícits com els explícits, ja que té en compte tan el què es diu com el què no es diu.

“Incluye el lenguaje, los instrumentos, los documentos , las imagenes, los símbolos, los roles definidos, los criterios especificados (...). Pero también incluye todas las

relaciones implícitas, las convenciones tácitas, las señales sutiles, la normas no escritas (...)" (Wenger, 2001: 71).

Segons Wenger (2000; 2001) hi ha tres elements que defineixen una comunitat de pràctica: una empresa conjunta, un compromís mutu i, finalment, un repertori compartit.

El primer element, l'empresa conjunta, es dona en una negociació constant entre tots els membres de la comunitat i la defineixen, a la vegada que la practiquen. Per tant, no és necessari que tots el membres de la comunitat estiguin plenament d'acord en els objectius compartits, ja que la discrepància forma part del procés de constant negociació. Així, hem d'entendre l'empresa conjunta com un procés dinàmic: la comunitat de pràctica està definint de manera constant la seva empresa conjunta. Durant el procés de negociació, fa que neixin un sentit de responsabilitat mútua entre els diferents membres de la comunitat de pràctica.

El segon element és el compromís mutu. El compromís mutu és el què diferencia la comunitat de pràctica d'un simple grup de persones que tenen una mateixa característica, ja que els membres de la comunitat interactuen i negocien significats, mentre estableixen unes relacions i unes normes internes. Cal tenir en compte, que participar en una comunitat de pràctica no implica, necessàriament, homogeneïtat. Cada membre de la comunitat desenvolupa un paper únic, una identitat pròpia que es va construint a la vegada que es construeix el compromís mutu. Per tant, el compromís mutu tant és una qüestió d'homogeneïtat com de diversitat. Com passa en totes les situacions prolongades en què et compromets amb altre gent, podem entendre, d'aquesta manera, que una comunitat de pràctica conviu amb les tensions i els conflictes.

Finalment, el tercer element és el repertori compartit. El repertori compartit està format per tots aquells productes culturals que la comunitat ha creat mentre està involucrat en la pràctica. El repertori inclou des de paraules, a rutines, fins a instruments, maneres de fer, històries, gestos, gèneres, accions o conceptes. El repertori compartit és el reflex d'un història de compromís mutu, però a la vegada, té una naturalesa bàsicament ambigua, ja que no tots els membres de la comunitat hi atribueixen el mateix sentit.

Les comunitats de Discurs de Gee: un enfocament centrat, sobretot, en l'aspecte comunicatiu

La proposta de Gee, centrada en l'anàlisi del Discurs, més que trencar amb les comunitats de pràctica de Wenger, és un intent d'integrar-hi la seva visió ben articulada dels Discursos. I defensa que les comunitats de pràctica poden ser enteses, com a Comunitats de Discurs (Gee, 2004). En la teoria de l'Anàlisi del Discurs de Gee (1999; 2004) és important distingir entre quatre grans conceptes: llenguatge social, significat situat, teoria cultural i Discursos.

El llenguatge social és la manera que tenim d'utilitzar el llenguatge en la interacció en un context situat. Segons el seu punt de vista és el què s'anomena, moltes vegades registres. El llenguatge social, per tant, només seria una part del Discurs, ja que el Discurs no només té en compte el llenguatge, sinó que té en compte també un sistema de valors i pensament.

El significat situat, per tant, té relació amb el llenguatge social, perquè el significat d'una paraula dependrà del llenguatge social a on estiguem actuant. Les paraules o anunciats només es podran entendre quan siguin usats, immersos en el context social on es trobin.

Quan una persona participa dins d'una comunitat de pràctica, interactua a dins d'un context determinat i amb un seguit de paraules amb significat situat. Enmig d'aquestes paraules, molt sovint de manera implícita, hi ha un model cultural. Els models culturals no deixen de ser un repertori comú de metàfores, històries, imatges o visions, que construeixen teories quotidianes sobre el món.

Finalment, el Discurs serveix a Gee per explicar que les persones no només interaccionem amb el món a través del llenguatge. Un Discurs (amb D majúscula, per separar-lo del discurs, amb d minúscula per distingir-lo del simple llenguatge oral) és una manera de veure l'acte comunicatiu de manera integrada. Per Gee, el Discurs inclou totes aquelles maneres de pensar, ser, actuar, interactuar, creure, conèixer, sentir, valorar, vestir i usar el cos, a part de parlar. Per tant, és una manera d'usar símbols, objectes, artefactes i eines, tecnologies, temps, espai i lloc.

Des del seu punt de vista, les comunitats de pràctica estan relacionades amb la seva idea de Discurs (amb D majúscula) i es pot entendre, també, que aquestes comunitats de pràctica tinguin un Discurs propi, que permeti mantenir el sentit de pertinença i diferenciar-se d'altres comunitats (Gee, 2004). La clau, segons aquest autor (Gee, 1999), és el reconeixement. Així si algú fa servir el llenguatge, l'acció, la interacció, els valors, les creences, els símbols, els objectes i les eines de tal manera que sigui reconeixible pels altres com a una determinada manera de fer les coses en un determinat moment i lloc, aleshores formes part d'un Discurs i de la seva comunitat. Si no és el cas, aleshores no en formes part.

El denominador comú: mai parlem el mateix llenguatge fins i tot quan estem parlant el mateix idioma

We only ever speak one language.

We never speak only one language.

Derrida, citat per Roth (2009:37)

Alguns sociòlegs com Bauman (2007), creuen que en la nostra societat actual (líquida, tal com diria aquest autor), el mite de la comunitat i del comunitarisme, ja no té sentit i que només es construeixen les "comunitat guardaroba", d'on entrem i sortint constantment cada vegada amb un "vestit" apropiat per l'ocasió.

Crec, tal com diu Gee (2004), que les comunitats descrites anteriorment no representen en cap cas, el sentit "romàntic" de la comunitat. Crec que les tres propostes anteriors plantegen que les persones de manera natural, ens agrupem perquè compartim certa pràctica cultural i que aquesta agrupació genera una manera comuna de comunicar-se i de comprendre el món. A la vegada, aquesta manera comuna comunicar-se, de comprendre i d'actuar, fa que se separi d'altres agrupacions i generi un sentit de pertinença. I en cap cas, és un retorn al passat o una manera romàntica d'entendre la societat, tant Mercer, com Wenger i Lave, com Gee, plantegen que la comunitat és una estructura social que creem, de manera natural. De fet, cap de les tres propostes exclou el trànsit entre comunitats i, de fet, la multifiliació està molt ben detallada en l'enfocament de les comunitats de pràctica de Wenger.

Aquestes comunitats que generem marquen el tipus i l'ús de llenguatge i d'instruments, que fem. Segons Wenger (2000), des de l'inici de la història de la humanitat els éssers humans s'han ajuntat en comunitats on es compartien pràctiques culturals. La participació en aquestes pràctiques culturals és el què fa que aprenguem. D'aquesta manera, les comunitats de pràctica esdevenen els blocs bàsics per a la construcció del coneixement, ja que són els magatzems de les competències que han construït aquest sistema.

Les tres propostes anteriors més que excloure's es complementen. En primer lloc, plantegen l'interès comú, el què uneix les persones. De manera molt general, podríem dir que la idea de Wenger està més centrada en el *què* i *com* es fa, mentre que la de Gee està més centrada en el *què* i *com* es comunica. Per tant, com que la comunicació és un dels aspectes centrals d'aquest treball, a partir d'ara adoptaré la terminologia de Gee de comunitat de Discurs i assumiré que les comunitats de pràctica de Wenger formen part d'aquestes comunitats de Discurs.

Les tres propostes, però, plantegen l'aprenentatge, de manera més implícita o més explícita, com els canvis en la manera d'actuar, que permeten interactuar de manera adequada dins d'una comunitat de Discurs (o de pràctica) concreta (Gee, 2004; Wenger 2001). És per tant la nostra capacitat de retorn, tal com indicava Bakhtin, de les paraules i les accions al pla social de manera adequada, el què valorarem com a aprenentatge.

En aquest sentit, cal centrar-se en com s'aprèn un nou Discurs, o una nova pràctica. Segons Gee (2004), en els primers anys de vida que aprenem una llengua, sense que ningú ens l'ensenyi específicament, i amb la llengua materna aprenem un cert estil de llenguatge, que ens serveix plenament per comunicar-nos. La gent sol usar aquesta llengua nativa, d'estil vernacular, per parlar quotidianament. Aviat, però, aprenem altres estils de llenguatge que fem servir per finalitats especials, com la feina, els estudis, etc. Aquests estils de llenguatge són els no vernaculars o els llenguatges socials.

A més a més, alguns estudis confirmen que estem adaptats biològicament per aprendre aquesta llengua vernacular, nativa, però no estem preparats biològicament per aprendre tota la resta de llenguatges socials. Aprenem aquests llenguatges socials a través del grup de persones amb els quals estem en

contacte. Així, mentre estem fent gran part de les activitats amb altres persones que adquirim aquests estils de llenguatge a dins d'una comunitat de Discurs (Gee, 2004).

En diversos articles seus Roth (2005; 2008) utilitza les paraules de Derrida que encapçalen aquest apartat. Parlem una sola llengua, però no parlem mai el mateix llenguatge. Dins de cada llengua, hi ha diverses variants que utilitzem segons el context determinat. Per tant, el nostre llenguatge mai és el mateix. Roth (2008) adverteix, amb aquestes frases de Derrida, que cap Discurs és pur en essència i que els Discursos van evolucionant constantment, perquè les persones anem estant en contacte amb diversa gent i anem aprenent d'aquí i d'allà nous Discursos.

4.3. L'escola com a punt de trobada de diferents comunitats i diferents Discursos

Those who live, work, and study in schools know that schools are places where many different kinds of knowledge and ways of knowing, talking, and being (i.e. discourses) come together.

Moje, EB (2008, p 341).

Si entenem que dins d'una mateixa llengua, hi ha llenguatges diferents i si entenem que dins d'una mateixa cultura, hi ha cultures diferents, aleshores la funció de l'escola no és altre que generar un llenguatge i una cultura comuna compartida. I, per tant, tal com defensa Moje (2008), l'escola és un punt de trobada de diverses comunitats i de diversos Discursos. A grans trets, podem distingir que hi ha una sèrie de Discursos propis de les disciplines de l'escola i hi haurà una sèrie de Discursos propis de les famílies i de la comunitat.

Un projecte compartit implica la coordinació de la comunitat de professorat, les comunitats de famílies, la comunitat d'alumnes i, fins i tot, les comunitats dels veïns. Per tant, una idea important és entendre els límits entre les comunitats i com alguns autors interpreten aquest encontre.

Els límits des de la perspectiva de les comunitats

En un article sobre els límits dins del món de l'educació, Akkerman i Bakker (2011) fan una revisió de la literatura generada en aquest tema i proposen diversos models.

La idea mateixa de límit comporta dues visions oposades: la de separació i la de continuïtat. Poden ser vistos com diferències culturals o socioculturals que formen discontinuïtats en l'acció i en la interacció. Però, a la vegada, poden ser vistos com formes de continuïtat, ja que pot ser que les dues parts que separa un límit, siguin rellevants una per l'altra, d'alguna manera o altra (Akkerman & Bakker 2011). Hi ha alguns autors, com Tobin (2007), però que argumenten que no podem centrar-nos en els límits. Des del seu punt de vista, quan una persona entra en una pràctica, accedeix i s'apropia d'un seguit d'estructures per produir cultura i aconseguir els seus objectius individuals i els motius del grup.

Tot i així, entenc els límits més com els defineix Akkerman i Bakker (2011), i que més aviat són punts de contacte, que no pas barreres o obstacles que eviten la interacció entre diferents comunitats. Els límits són, per tant, porosos i permeten l'intercanvi d'objectes, productes i persones. En aquest apartat, només esmentaré el cas de la hibridització, el cas dels *boundary crossers* i el cas dels *boundary objects*.

L'èmfasi en l'espai entre dues comunitats: la hibridització

Wenger (2001) explica que a vegades les comunitats de pràctica que estan en contacte amb altres comunitats de pràctica, poden formar noves pràctiques, que ell anomena pràctiques limítrofes. Aquestes pràctiques limítrofes poden generar dues dinàmiques a la vegada: per una banda, poden servir com a nexes d'unió de les comunitats d'origen; però, per l'altra, poden esdevenir una pràctica per ella mateixa i crear barreres amb les pràctiques originals.

Aquestes pràctiques limítrofes serien un híbrid de les pràctiques originals. La idea clau, segons Akkerman i Bakker (2011), és que quan es posen en contacte elements de comunitats diferents, emergeix una nova forma cultural, que té característiques de les dues comunitats anteriors, però que no són exactament la suma de les característiques de la comunitat de procedència.

La hibridització va ser conceptualitzada des d'una òptica postcolonialista per Bhabha (2002). Aquest autor explica que en el contacte entre dues cultures, sovint la cultura amb més poder domina la cultura colonitzada. Però en aquest contacte emergiria un espai híbrid, que ell anomena tercer espai, que seria un espai metafòric d'encontre entre diferents cultures, on es negociarien noves formes culturals.

Segons Moje *et al* (2004), la idea de Bhabha és que el tercer espai es forma a través del llenguatge, quan gent diversa interacciona. En aquest sentit, quan s'aplica a l'escola s'ha d'entendre que els Discursos de les disciplines tenen més poder, que no pas els Discursos de casa els estudiants. I, per tant, s'ha d'entendre la hibridització i el tercer espai com "un espai de canvi cultural, social, i epistemològic, en què les diferències entre els diferents coneixements i Discursos dels diferents espais siguin posats en 'diàleg'" per donar nova forma tant al Discurs escolar com el Discurs quotidià (Moje, *et al* 2004:44).

Roth (2008) reflexiona i argumenta, a partir de portar a l'extrem la idea de Derrida, (en què encara que parlem una mateixa llengua, mai no estarem parlant el mateix llenguatge) que la idea d'hibriditat és una conseqüència natural en l'aprenentatge. Si no existeixen ni cultures pures, ni discursos purs, si cada persona utilitza de manera pròpia el discurs de la seva comunitat, sempre que s'estigui aprenent emergirà un llenguatge i una cultura híbrida.

L'èmfasi en les persones: Boundary crossing

Se sol fer servir el terme *boundary crossing* per determinar les discontinuïtats entre límits, causades pel moviment de persones o grups de persones que es mouen des d'una comunitat cap a una altra. I se sol relacionar, com el moviment que es fa cap a un nou territori, en què normalment no hi estem familiaritzats (Akkerman & Bakker, 2011).

Els estudis centrats en el *boundary crossing*, per tant, posen l'èmfasi en la persona i se centren en experiències personals de persones que travessen els límits entre comunitats. Les persones que travessen els límits reben diferents noms com: *brokers*, *boundary crossers* o *boundary workers*. Aquests estudis solen mostrar les dues cares d'una mateixa moneda, quan parlem de creuar

diferents barreres. Per una banda, la riquesa que comporta introduir-se en un món nou amb un nou Discurs, però, per l'altra, les dificultats causades per les diferències entre els dos móns (Akkerman & Bakker 2011).

Des del punt de vista de les comunitats de pràctica, el *boundary crossing* es pot explicar a través del fet que cada membre d'una comunitat de pràctica pot estar, a la vegada, a altres comunitats de pràctica. Wenger (2001) ho explica com el fenomen de la corredoria [*brokering*], en què s'usa la participació en diferents comunitats de pràctica per transferir elements des d'una cap a l'altra.

El *border crossing*, que és la persona que es mou d'una comunitat a l'altra, estableix, una dinàmica basada en la participació, ja que aporta sobretot les experiències viscudes d'altres comunitats de pràctica. Però a la vegada s'estableixen dinàmiques de discussió de significats, ja que és necessari establir processos de traducció, coordinació i alineació entre perspectives (Wenger, 2001).

L'èmfasi en els objectes: Boundary objects

El concepte *boundary objects* [objectes limítrofs] uneix dos termes que poden portar confusió. El terme *boundary* es refereix en l'espai compartit, més en allò que uneix, que en allò que separa. El terme *object* fa referència a allò amb o a través del què els humans actuem (Star, 2010). I, a diferència del *boundary crossing*, el què és important són els objectes que ajuden a travessar els límits, més que en les persones que els travessen.

La idea dels *boundary objects* neix en un estudi fet per Star i Griesmer el 1989, en què s'investigava una col·laboració entre diferents grups de persones en un projecte de conservació en un museu d'història natural. En aquest estudi van descriure els *boundary objects* com una eina analítica, per intentar explicar com diferents persones, amb interessos diferents i provinents de cultures diferents, podien treballar plegats. La creació i la gestió dels *boundary objects* són processos clau per desenvolupar i mantenir la coherència a través de la intersecció de diferents "móns socials".

D'aquesta manera van fer servir una sèrie de característiques per definir-los Star & Griesmer, 1989) :

Plàstics i robustos: "Els boundary objects són objectes que són prou plàstics per adaptar-se a les necessitats locals i a les limitacions que puguin tenir les diferents persones que l'usin, però a la vegada són prou robustos per mantenir una identitat comuna a través de tots els llocs".

Estructura: "Són poc estructurats en l'ús comú, i fortament estructurats en l'ús individual".

Concreció: "Poden ser abstractes o concrets"

Significat: "Poden tenir diferent significat a cada món social, però la seva estructura és prou comuna perquè més d'un món la pugui reconèixer".

Segons la relectura que en fa Wenger (2001) a partir de les seva proposta de les comunitats de pràctica, els *boundary objects* poden presentar, entre d'altres, algunes de les característiques següents:

Modularitat: cada visió es pot centrar en algun aspecte específic de l'objecte. Cada persona pot participar en la seva parcel·la i la suma de parcel·les, correspon a l'objecte sencer.

Abstracció: totes les visions són ateses a la vegada, les característiques específiques de cada visió són eliminades.

Acomodació: un sol objecte pot permetre diferents activitats a la vegada.

Lemke (2001a) atribueix una nova característica a aquests objectes, no només són el nexce que uneix diferents comunitats, sinó que gràcies a la seva plasticitat són capaços de connectar diferents escales temporals. Segons Star (2010), l'escala apropiada per parlar dels *boundary objects* és, sobretot, a l'escala d'organitzacions.

La implicació de la comunitat a l'escola des de la perspectiva de l'educació científica

En aquest apartat em referiré a tendències per incloure la comunitat en sentit ampli, amb la implicació de familiars, però també veïnat i gent experta. Les dues visions que presento ofereixen un marc teòric, per comprendre la diversitat, però també un marc pràctic per guiar aquesta implicació. Les dues són tendències rellevants des de la didàctica de les ciències, sobre la importància de la implicació de la comunitat en l'aprenentatge d'aquestes dues àrees.

L'estudi dels Funds of knowledge: com fer un currículum més rellevant

Els *funds of knowledge* són els fonaments de coneixement històrics acumulats respecte a activitats concretes, utilitzats en la pràctica quotidiana de cada persona (González *et al* 2001; Moll 2005). El repte identificat per Moll *et al* (2005) és comprendre aquests fonaments de coneixement perquè el mestre pugui usar-los en el procés d'aprenentatge.

O dit d'una altra manera, el repte és ajudar al mestre a comprendre com usen el llenguatge social i el model cultural, per tal d'apropar-se a l'alumnat i poder-lo ajudar amb l'ús del Discurs escolar. Tal com proposen Barton i Tan (2008), cal veure els *funds of knowledge* i els Discursos de l'alumnat com a recursos valuosos, que han de ser posats al servei de la ciència escolar, que han de permetre que la tensió que hi ha als límits entre el coneixement escolar i el no escolar, siguin més fluids i porosos.

Les paraules de Moje *et al* (2004) van en el mateix sentit: és important conèixer els diferents fonaments de coneixement, que provenen dels grups entre iguals i altres sistemes i xarxes de relacions i que donen forma a la parla i als textos escrits dels estudiants. I portar aquests coneixements dins de les converses de l'escola podria no només construir ponts entre les experiències dels alumnes fora l'escola i els continguts curriculars, sinó que també estendria el contingut curricular per envoltar l'ampli marge de conceptes acadèmics.

La construcció d'un tercer espai, com a metàfora teòrica i com a disseny didàctic

A partir dels estudis postcolonialistes de Bhabha i la seva teorització dels espais híbrids, Gutierrez *et al* (1999) van ser els primers a traslladar la idea d'espai híbrid o tercer espai a la ciència escolar, per tal de donar sentit a la diversitat en situacions d'aula. La seva idea és que en una aula, hi ha un espai oficial (o primer espai), dominat pel Discurs de l'escola, i un espai no oficial (o segon espai), dominat pel Discurs propi de la comunitat de procedència de l'alumnat. Les tensions creades entre aquests dos espais creen, noves pràctiques i noves maneres de parlar, un nou Discurs híbrid o un tercer espai.

El primer espai de Discurs descriu el Discurs de fora l'escola usat pels estudiants. És important comprendre com s'ha generat, quin tipus de discurs és i quin tipus de coneixement local té, és a dir, detectar el "coneixement", el "llenguatge" i la "cultura" de l'espai de Discurs (Quigley, 2011 b). En aquest sentit, molts autors (Quigley, 2011 b; Moje *et al*, 2004) equiparen l'estudi del primer espai a l'estudi dels *funds of knowledge*.

A la vegada, l'escola aporta un Discurs (el segon espai de Discurs) molt diferent al que es troben els estudiants al seu dia a dia. Aquest fet, provoca que els Discursos del primer espai quedin exclosos moltes vegades de l'escola, perquè el segon espai de Discurs és el que acumula més poder, perquè és el que està més institucionalitzat (Moje *et al*, 2004; Moje, 2008; Gutierrez *et al*, 1999; Quigley, 2011 a i b; Moll *et al* 2005).

Segons Moje *et al*(2004), es pot entendre la relació entre el primer i el segon espai de tres maneres diferents:

En primer lloc, com una construcció de ponts entre el primer i el segon espai, que permetin connectar els Discursos escolars amb els no escolars. Aquesta proposta tindria a veure amb la idea dels *funds of knowledge*, en què es buscarien temes curriculars per connectar allò que es fa a l'escola amb el seu dia a dia.

En segon lloc, com un espai de navegació en què els alumnes haurien d'anar substituint els Discursos no escolars pels escolars. Aquesta visió,

seria la idea d'una "colonització" per part del llenguatge i de la cultura escolar.

I en tercer lloc, amb la posició que defensa l'autora, hauria de ser un espai on a partir d'una "diàleg" es reformulin de nou els dos Discursos, es doni nova forma al coneixement científic escolar, però també al coneixement de cada dia dels estudiants.

La proposta de Moje *et al* (2004), per tant, és que aquest tercer espai torna a ser un joc de tensions de poder entre un primer espai, que seria el del discurs oficial, colonialista, que s'imposaria al segon espai, que seria el discurs minoritzat. D'aquesta manera, els Discursos i textos acadèmics poden actuar com a colonitzadors, fent que hi hagi només un discurs únic i quedin fora la resta de discursos relacionats amb els fonaments de coneixement dels estudiants. El repte segons aquests autors, és la creació i el manteniment d'aquest tercer espai a les aules.

En canvi Roth (2008), com ja s'ha comentat, defensa que la hibridització i la creació de nous Discursos és un fet que passa de manera natural a l'aula. Des del seu punt de vista, sempre que el Discurs científic interacciona amb el Discurs quotidià, el resultat és un Discurs mix (Roth, 2008 i 2009).

La implicació de les famílies a l'escola des de la perspectiva de l'educació científica

Encara que sovint s'ha relacionat la implicació dels familiars a l'escola, amb l'èxit escolar, com destaquen Rodríguez, Collins-Parks i Garza (2013), hi ha pocs estudis que relacionin l'èxit en l'aprenentatge de les ciències, amb la implicació dels familiars a l'escola.

Malgrat tot, si que hi ha estudis centrats en descriure i interpretar quin paper fan i desenvolupen els familiars a l'escola. En aquest sentit, descriuré la implicació dels familiars a l'escola i com és vist per diversos autors i faré referència a alguns estudis concrets sobre el tercer espai, en què hi són implicats familiars.

Alguns estudis sobre la implicació dels familiars a través de l'aprenentatge de les ciències

La implicació dels familiars, com destaquen Barton *et al* (2004), és un tema difícil de definir. Segons el seu punt de vista, sovint s'ha entès com "allò que fan", i com el "allò que fan" és coherent, o no, amb les necessitats de l'alumnat i amb els objectius de l'escola. Per tant, és una aproximació centrada en un model de dèficit [*deficit model*], que en allò que són capaços de fer. Aquest fet, implícitament fa que els familiars siguin posicionats com a subjectes mancats de capacitat per actuar i mancats de poder, a dins de l'escola. És necessari, per tant, repensar aquest enfocament, des d'un punt de vista, en què els familiars siguin persones amb capacitat per actuar.

Barton *et al* (2004) analitzen quin capital aporten els familiars (entès com els recursos socials, materials i humans), en diferents espais escolars (entesos com a contextos diferents de l'escola). Des de la seva proposta, la implicació és un procés dinàmic i interactiu, en què els familiars aporten múltiples experiències i recursos a l'escola. Per aquests autors la implicació dels familiars ha de ser precisament entesa en aquest sentit, com una mediació entre el capital que poden aportar, en diferents contextos escolars.

En un estudi sobre la relació entre l'aprenentatge de les matemàtiques i les famílies, alguns autors (Diez-Palomar, 2011; Civil, Bratton i Quintos, 2005) remarquen que els familiars són conscients que tenen un paper molt important en l'educació dels seus fills i que volen que els seus fills siguin bons en matemàtiques. En aquest sentit, Civil *et al* (2005) mostra com els familiars volen aprendre, per poder ajudar als seus fills, però a la vegada, per ser un model per ells, perquè segueixin estudiant. D'aquesta manera, aquests autors promouen que els familiars actuïn com a aprenents a dins de l'escola, a través de tallers, però a la vegada alguns familiars ensenyin a altres familiars.

Rodríguez *et al* (2013) també consideren que cal tenir en compte els familiars i els estudiants com a agents actius. Basant-se amb aquesta idea i, a partir d'un metanàlisi fet sobre estudis en la implicació de les famílies, aquests autors descriuen tres dimensions dinàmiques (basades en unes categories sobre la implicació descrites per Epstein 1990), en què es pot produir aquesta implicació dels familiars:

a) en primer lloc, la dimensió de l'ambient a casa [*Home environment dimension*], que comprendria totes aquelles interaccions entre els fills i els familiars a casa, i que permeten un implicació positiva amb l'escola. Aquí s'inclouria tot el què fa referència als deures, a la supervisió dels fills i el paper dels germans i el companys, però també el tema de les expectatives dels familiars.

b) en segon lloc, la dimensió de la relació dels pares amb l'escola i la comunitat [*Parents and school/Community Dimension*], que comprendria totes aquelles interaccions entre l'escola i els actors més rellevants de la comunitat amb els familiars. Aquí s'hi inclouria, la comunicació entre famílies i escoles, o la participació en la presa de decisions o la formació dels familiars.

c) Finalment, la relació entre l'alumnat i l'escola i la comunitat, que comprendria aquelles interaccions entre l'alumne i el professorat, en contextos escolar o extraescolar. Aquí s'hi inclourien estudis sobre la importància de la rellevància del currículum o la participació dels estudiants en contextos comunitaris.

La creació de tercer espai en l'aprenentatge de les ciències, a través de la implicació dels familiars

Una de les propostes per crear un tercer espai és la que fa Quigley (2011a) amb la incorporació de familiars, i membres diversos de la comunitat, a les aules. Quigley (2011b) creu que el tercer espai es genera quan els espais físics de l'escola i de casa contenen a la vegada, els Discursos de l'escola i de casa.

Si la participació d'aquests membres de la comunitat és activa, aleshores els familiars promouen que s'estableixin connexions entre el primer i el segon espai. D'aquesta manera, s'aconsegueix que la ciència no estigui tan allunyada del seu context quotidià, però a més a més, faria que no es percebés com una oposició la percepció entre allò que s'aprèn a casa i allò que s'aprèn a l'escola.

Una de les aportacions de Hagiwara, Barton i Contento (2007) és la importància del contingut en la implicació dels familiars a l'escola. Aquests autors van estudiar la implicació de mares dominicanes en un programa, en què els familiars

participaven a les aules per fer *coteaching*, en temes relacionats amb l'alimentació i el medi ambient. L'alimentació pot ser usada per ensenyar ciències des de diversos punts de vista com: l'origen del menjar, com creixen les plantes, què passa amb el menjar a dins dels nostres cossos o l'impacte del menjar a dins dels nostres cossos. A més a més, permetrien els familiars aportar a la comunitat educativa els seus coneixement i interessos.

Alguns estudis de cas sobre la implicació dels familiars a través de l'educació per a la sostenibilitat

Des de l'anàlisi d'alguns estudis de cas, promoguts pel projecte CoDeS (Espineta, en premsa), també es pot reflexionar sobre la implicació dels familiars, a través de programes d'educació per a la sostenibilitat, a diferents països d'Europa.

En el cas presentat per Xipre, per exemple, s'analitzava un programa que promovia el govern nacional, en què es buscava la implicació d'una vintena d'escoles i dels seus familiars, a través de problemàtiques ambientals locals. Alguns dels temes que es tractaven en aquest cas eren l'estudi del medi en espais de dins i fora de l'escola; estudis en parcs del barri, o la millora en el trànsit de cotxes, entre d'altres (Zachariou, Kadji-Beltran i Symeou, en premsa).

Zachariou *et al* (en premsa) arriben a la conclusió que amb el sistema educatiu xipriota és difícil donar noves vies de participació als familiars a les escoles i, que normalment, el nivell de participació és relativament superficial. El seu estudi afirma que els familiars els hi era difícil participar en activitats que es feien a fora de l'escola, però que els hi va ser més fàcil participar en activitats a dins de l'escola. També destaquen que el professorat es mostrava inicialment molt escèptics amb la implicació dels familiars i ho atribueixen a que no eren capaços d'entendre que els familiars podien tenir un paper que no fos de simple espectador.

En el cas presentat per Grècia, que també estava centrat amb les famílies, es va fer un estudi en una petita escola d'infantil, en què van treballar la gestió d'aigua conjuntament entre el professorat, l'alumnat i els familiars. Aquest cas va ser objecte d'una recerca-acció i van concloure, que la col·laboració havia generat una nova cultura i manera de fer a l'escola, mentre participaven en la planificació,

la implementació i l'avaluació del projecte (Naoum, Flogaitis, Liarakou, en premsa)

Segons Naoum *et al* (en premsa), el projecte va tirar endavant gràcies a ser una escola petita i a la gran implicació de tots els actors comunitaris que hi participaven, però també pel fet d'estar immersos en un procés conjunt de recerca-acció. Malgrat tot, destaca com a obstacles, que el gran nombre d'hores extra no pagades pel professorat, per tirar endavant l'activitat; però, a la vegada, l'encaix amb l'horari dels familiars, molts dels quals no podien implicar-se a les hores lectives, perquè coincidien amb els seus horaris laborals.

Per tancar el capítol... 5 idees clau

1. La construcció de significat es dóna en dos moviments: una internalització des de la societat; i un procés de retorn, de l'individu a la societat, en què es regula el procés
2. La construcció de significat, sempre està situada, i es dóna sempre en el marc d'una activitat.
3. Les persones ens organitzem en comunitats, on compartim una manera de fer i de parlar, mentre compartim un cert tipus d'activitat pròpia de la comunitat on ens trobem.
4. L'escola és un punt de trobada de diverses comunitats i, per tant, la teorització dels punts de contacte entre aquestes comunitats és un procés clau.
5. Com a persones que formen part d'una comunitat de discurs en contacte a l'escola, és necessari comprendre que els actors de la comunitat són agents actius en la relació escola – comunitat.

Capítol 5. L'activitat científica escolar des de l'enfocament sociocultural

Emporta-te'ls al laboratori tant com vulguis, aquests nens han d'aprendre a fer ciència de veritat!

Albert P (2008) professor i responsable del departament de ciències, quan vaig entrar a treballar a l'Institut

La primera vegada que vaig haver d'ensenyar a uns alumnes que eren les ciències, va ser quan vaig entrar a treballar com a substitut a un Institut públic a la comarca d'Osona. Abans havia estat treballant d'educador ambiental i havia estat professor en una escola amb una metodologia molt tradicional i, per tant, no m'havia enfrontat mai a aquest repte. Després de sobreviure com vaig poder durant els tres mesos que vaig impartir aquella assignatura, vaig decidir que les coses s'havien de poder fer millor i vaig decidir inscriure'm al màster en recerca en didàctica de les ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona. En el fons, el meu gran problema era que no sabia per on començar, perquè després de cinc anys estudiant biologia, no tenia clar que eren les ciències, ni tampoc com es podien aprendre.

L'objectiu principal d'aquest capítol és argumentar que la ciència és una activitat social, com també ho és la ciència que es fa a l'escola. L'enfocament sociocultural exposat en el capítol anterior només té sentit si és que entenem la ciència com a part de la cultura humana. Com que la ciència és una activitat que no es fa al marge de la societat i, encara que sembli mentida, no només és fruit de la investigació i del raonament, l'enfocament sociocultural és plenament vàlid.

Aquest capítol, en el fons, també és un recorregut de la meva trajectòria acadèmica, des que vaig haver de solucionar el problema que se'm va plantejar aquell dia a l'Institut. Tot el què parlo aquí, no és res més que la invocació d'aquelles veus que al llarg d'aquests anys he escoltat i après. Després d'acabar el màster de recerca, vaig entrar al grup de recerca GRESC@, on vam començar a conceptualitzar tot el treball sobre l'agroecologia escolar i la comunitat. Un parell d'anys més tard, vaig ser becari del grup de recerca LIEC, on vaig entrar de ple

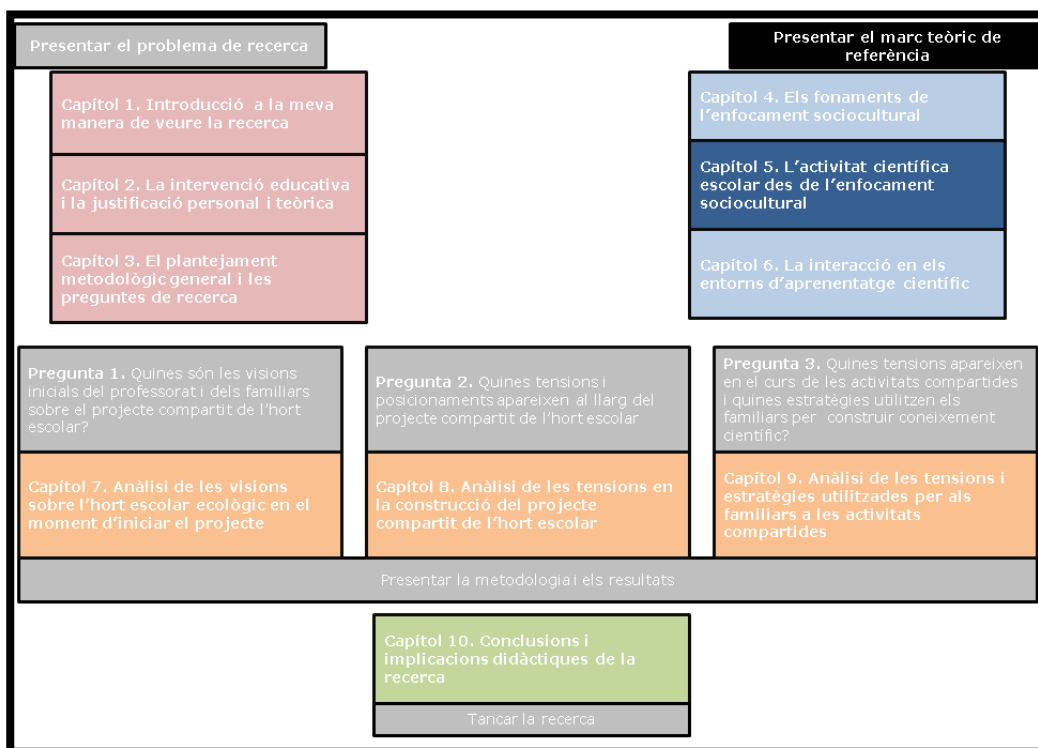
en la importància del llenguatge i el context. Fins que finalment, el curs 2012/13 vaig entrar com a professor a la Universitat de Vic i aquell mateix any vam fundar el grup de recerca en Coneixement i Didàctica.

A la primera part del capítol definiré el concepte d'activitat, des del punt de vista dels autors que han desenvolupat la teoria de l'activitat. A continuació, mostraré la ciència experta com una activitat des de dos punts de vista interrelacionats. Per una banda, una activitat cognitiva, amb la finalitat de comprendre el món. Però, per l'altra, també com una activitat social i cultural que és dóna a dins d'unes comunitats molt concretes.

A la tercera part del capítol em servirà per caracteritzar l'activitat científica escolar. A partir de la idea de Roth (1995) de generar contextos d'aula on els infants puguin fer ciència autèntica, argumento que cal entendre l'aprenentatge de les ciències com l'aprenentatge d'un nou Discurs.

Finalment, a la quart part del capítol presento l'agroecologia escolar, com un bon entorn d'aprenentatge on desenvolupar les ciències a l'escola. Aquest fet, es deu a que l'agroecologia escolar és el context general on s'emmarquen les activitats compartides de l'escola.

Figura 9. Situació del capítol 5 dins de l'estructura de la tesi



5.1 L'activitat des del marc sociocultural

Because activity is the minimal unit we cannot, however, just look at a subject (student or teacher) and think about their knowledge, competencies, or practices *independent of the of the activity as whole*.

Roth, Goulart i Plakitsi(2013:12)

La teoria de l'activitat, defensada per diversos autors (com Engeström, 1999; Roth 2005; Roth *et al* 2013), neix de la necessitat de buscar la mínima unitat que permeti la identificació del procés de construcció de significat. El seu punt de partida és que en la vida en comunitat és on aprenem, mentre usem certs símbols, com el llenguatge o els instruments. I, així, només si entenem l'activitat on usem tots aquest recursos, podem entendre com es construeix el significat.

Per Roth *et al* (2013) el terme activitat defineix dues coses diferents. Per una banda, "defineix un fenomen social, un procés dissenyat per tal de contribuir a la pròpia supervivència" (Roth *et al*, 2013:5). En aquest sentit, l'escolarització com a activitat, no deixa de ser una manera de reproduir els coneixements i la cultura de la societat. Per entendre, la construcció de significat "d'una acció, una paraula o una relació haurem de tenir en compte l'activitat com a un tot més que enfocar només els materials i les interaccions entre els nens i els mestres" (*ibid.*). Per l'altra, l'activitat defineix una categoria teòrica, que pot ser entesa com un sistema amb la seva pròpia estructura, que va canviant i evolucionant.

En definitiva, la construcció de significat, tant científic com agroecològic, es dona dins del marc concret d'una activitat, en aquest cas de l'activitat científica escolar.

Activitat, acció i operació

A partir de la proposta de Leontev, que va ser deixeble de Vygotsky, diversos autors (Engeström, 1999; Roth 2005; Roth *et al* 2013) proposen que les activitats es poden subdividir en accions i les accions, a la vegada, es divideixen en operacions.

La relació entre les activitats i les accions és que les activitats tenen una finalitat col·lectivament consensuada, mentre que les accions estan orientades a aconseguir aquesta finalitat que persegueix l'activitat. Per tant, les accions sempre tenen lloc dins del marc d'una activitat. La relació que s'estableix és

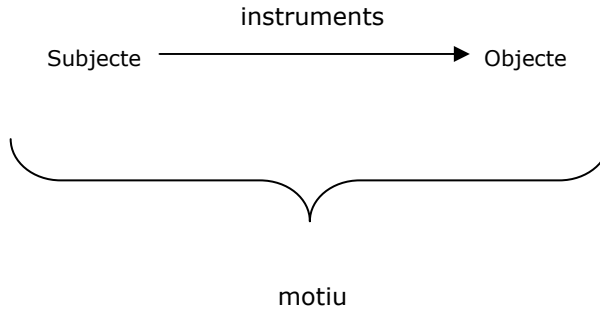
dialèctica: les accions no tindrien sentit sense l'activitat, però l'activitat s'ha d'entendre com una suma d'accions. Aquest fet, fa que hi hagi tipus d'accions que es donin en diverses activitats, però aquestes accions no necessàriament tindran el mateix sentit, ja que és el marc de l'activitat el que dóna significat a les accions que es fan (Roth *et al* 2013).

La relació entre les accions i les operacions torna a ser dialèctica: les accions no es podrien fer sense operacions, mentre que les operacions sempre es donen en el marc d'una acció. La diferència entre les accions i les operacions és que les accions es fan de manera conscient per perseguir la finalitat de l'activitat, mentre que les operacions es fan de manera inconscient (Roth *et al* 2013). Com remarca Roth: "fins i tot quan nosaltres diem alguna cosa en un situació quotidiana, no escollim generalment conscientment les nostres paraules (Roth *et al* 2013, p 7).

En definitiva, les activitats existeixen gràcies les accions, però al mateix temps les accions només tenen sentit dins de l'activitat on es porten a terme. Les accions existeixen gràcies a les operacions, però les operacions només tenen sentit dins de l'acció concreta on es realitzen. Així, cal veure aquesta relació dialèctica de l'activitat, precisament com una prova que l'activitat és una unitat útil. Per aquest motiu, podem fer les mateixes accions en diferents activitats i fem les mateixes operacions en diferents accions, però en cada context tindran uns objectius diferents (Roth *et al* 2013, p 7).

Tot i que l'activitat és la unitat per tal de comprendre el significat, l'acció és la unitat d'anàlisi de l'activitat sociocultural (Wertsch, 1991). Roth *et al* (2013) esquematitzen l'acció a partir de la idea que en una activitat hi ha un subjecte i un objecte, que no podem entendre un sense l'altra. A més a més, hi haurà una eina que mediarà l'acció entre el subjecte i l'objecte, aquesta acció estarà sempre emmarcada per uns motius o finalitats marcades per l'activitat, i per uns objectius molt concrets. La representació, tal com la proposa a la figura 10.

Figura 10. Esquema extret de Roth et al. 2013, sobre com és una acció



Segons Roth *et al* (2013), podem llegir aquesta relació d'aquesta manera: "El subjecte opera sobre l'objecte (material o ideal) per tal d'aconseguir la finalitat de l'activitat. La finalitat és la representació de l'estat futur. (...). L'instrument és no només una cosa material, sinó també un reflex de la consciència".

L'enfocament d'Engeström de la teoria de l'activitat

Per tant, totes les accions es donen a dins d'una activitat que està consensuada comunitàriament. Aquest fet, porta associada la idea que és imprescindible comprendre el context on ens trobem per tal de comprendre com es produeix l'aprenentatge. Cal entendre les interaccions entre la gent, com usen el material, com accedeixen als continguts, etc. A partir dels estudis de Vygotsky i altres estudiosos russos de la mateixa escola, Engeström va crear una teoria, que a la vegada és una manera d'enfocar l'anàlisi, anomenada la teoria de l'activitat. Segons Engeström (1999), podem resumir la teoria de l'activitat en cinc principis:

1. El sistema d'activitat és la unitat d'anàlisi. Hem d'entendre que tot sistema d'activitat té una finalitat que orienta a la gent que hi participa. Les activitats estan determinades per accions i operacions, que estan mediatees a través de diferents eines.
2. El sistema d'activitat està format sempre per diverses veus. Tot sistema d'activitat està compost per una comunitat, on hi conviuen diversos punts de

vista. Les diverses persones que hi participen ocupen diverses posicions, en funció de les tasques que es facin i la seva pròpia història.

3. El sistema d'activitat es transforma al llarg del temps, no és estàtic. Per comprendre el sistema d'activitat, cal comprendre'l des de la seva història i, per tant, cal analitzar com van canviant l'ús de les eines i materials i com van canviant la forma de les idees.

4. El sistema d'activitat té unes contradiccions internes que són les formes de canvi i transformació. Les contradiccions no són el mateix que els problemes o conflictes, sinó que són tensions històriques i estructurals amb i entre els sistemes d'activitat.

5. Els sistemes d'activitat poden arribar a tenir canvis expansius [*expansive*]. L'acumulació de contradiccions dins d'un sistema d'activitats pot provocar que el sistema d'activitat arribi a un moment de reconceptualització, per abastar un nivell de possibilitats molt més ampli del que s'havia previst inicialment.

Des de l'enfocament de la teoria de l'activitat, els sistemes d'activitat s'han d'analitzar com la interacció de 6 elements (subjecte, objecte, normes, comunitat, divisions de feina i instruments) que produeixen un producte cultural (Engeström, 2009).

5. 2. L'activitat científica

“La ciència és, abans que res, un món d'idees en moviment”

François Jacob a El ratolí, la mosca i l'home ⁶

Si la ciència no és res més que idees en moviment, llavors què fa moure aquestes idees? És cert que el propi procés d'investigació fa moure el pensament humà. A partir de l'experimentació obtenim una sèrie de fets, que faran moure les nostres idees, però a la vegada, el factor social ha estat important en el moviment de les idees al llarg de la vida d'una persona, i al llarg de la història de la humanitat.

Tal com remarca Latour (1981) qualsevol procés d'investigació en un laboratori científic, encara que sembli paradoxal, està fortament influenciat per factors externs. Molts factors que provenen fora del laboratori i de diferents punts del món contribueixen a la producció científica. I com fa notar Sanmartí (2002) podem entendre la ciència com una activitat cognitiva, però a la vegada podem entendre que la ciència forma part de la cultura construïda per generacions i generacions de persones i, per tant, és una activitat cultural com la història, la literatura i l'art.

La ciència com a activitat cognitiva

El punt de partida bàsic, d'aquesta perspectiva és que els científics no deixen de ser pensadors humans que la seva motivació principal és conèixer el món. Per la qual cosa, produeixen models i teories dels fenòmens del món real (Izquierdo, Espinet, Pujol, Sanmartí, 1999). La relació entre la realitat i la teoria és un dels temes amb més controvèrsia al llarg de la història de la ciència. En aquesta relació l'ús de l'experimentació hi té un paper molt rellevant.

⁶ La frase de François Jacob que encapçala aquest apartat de la tesi és la frase que et trobes impresa sobre el vidre de la porta del laboratori de didàctica de la Universitat de Vic. Des del primer moment que la vaig veure, alguns anys abans de treballar-hi com a professor, vaig pensar que era una frase estranya, perquè no és la frase que esperes trobar a l'entrar en un laboratori, on hi hauria d'haver alguna frase sobre la importància de l'experimentació. A mesura, que passa el temps, vaig veient que és una frase adequada, al lloc adequat.

Des de la revolució científica, hi ha hagut diverses discussions sobre si l'experimentació és prèvia, o no, a la teoria. Bàsicament, han existit dos grans posicionaments, amb diversos punts intermedis. Les visions inductivistes, que situen l'experiment abans que la teoria, i les visions racionalistes, que defensen justament el contrari (Izquierdo *et al*, 1999).

En relació a la visió inductiva, hi ha una creença força generalitzada que la ciència es construeix a partir dels fets. Malgrat tot, tal com es pregunta Chalmers (2010: 12):

“Com podem establir fets significatius sobre el món per mitjà de l'observació si no comptem amb alguna guia respecte de quina classe de coneixements estem buscant o quins problemes hem de resoldre?”. La resposta que es dona el mateix autor és que és impossible fer una bona investigació sobre botànica, si no saps prèviament molta botànica. A la vegada, tampoc, podem caure en un racionalisme pur, on només a través de la raó i el pensament puguem arribar a comprendre el món sense experimentar.

Per tant, hem de deixar de banda la idea que la teoria es construeix a partir dels fets i que podem arribar a la teoria sense cap mena d'experimentació. Però sí que hem d'acceptar que la teoria ha de ser coherent amb els fets.

Tal com reflexiona Izquierdo *et al*. (1999), al segle XIX, es va idealitzar la idea del mètode científic basat en el raonament hipotètic-deductiu, on una seqüència protocol·lària d'accions marcava què era ciència i què no. El segle XX, però van aparèixer diversos estudis de sociòlegs i historiadors de la ciència que mostren que no hi ha un únic mètode científic, sinó que hi ha moltes maneres de fer ciència.

Per exemple, Latour (1981) accepta que en qualsevol investigació científica hi ha unes normes, heretades normalment d'experiències prèvies, i que poden ser seguides o no, segons les circumstàncies. D'altra banda, no està d'acord amb la idea de Feyerabend que “tot val”. Des del seu enfocament, el procés d'investigació no pot ser descrit com un joc pautat, perquè no hi ha regles escrites, però tampoc com un procés caòtic sense direcció. Per tant, el procés de recerca consistirà més aviat en un joc on les normes es van construir a poc a poc, en els primers moviments, i on intentes persuadir-te a tu mateix i als teus companys, que tu no has creat aquelles normes, sinó que les has observat i seguit.

Però, quines són les normes bàsiques que comparteixen tots els científics quan juguen al joc de l'activitat científica? Una de les teories actuals que pot ser útil és la teoria cognitiva de la ciència que intenta explicar, com es genera el coneixement científic a partir de les seves habilitats cognitives que fan servir els científics.

La idea central d'aquest enfocament és que per conèixer el món creem i fem servir models mentals. I, per tant, les teories científiques no són res més que representacions mentals de la realitat. Així, una de les claus de l'enfocament és la relació entre el model i el món real, que és una relació complexa. En comptes de mirar-nos el model amb la dicotomia de veritat o fals, cal avaluar més aviat com el model s'ajusta als sistemes reals i fins a quin punt és similar a ells. Cal remarcar que l'ajustament entre el model i el sistema real no és exhaustiu, sinó que només és relatiu a aquells aspectes del món que el model vol capturar (Giere, 1999).

Giere (1999:65) utilitza l'analogia següent sobre els mapes per explicar aquesta relació:

Los mapas tienen algunos de los rasgos relevantes de los modelos científicos, pero no todos. Cualquier mapa concreto representa sólo aspectos limitados de un territorio, por ejemplo, carreteras, pero no colinas. Y ningún mapa es totalmente correcto. Además, la producción y el uso de mapas requiere un conjunto de convenciones bien comprendidas sobre qué representa qué; por ejemplo, las líneas representan carreteras y los círculos representan ciudades. No obstante, los mapas pueden ser útiles para encontrar el propio camino en un territorio desconocido. Así funcionan los modelos utilizados en ciencias.

Com remarca el mateix autor en cap cas, el mapa podria captar totalment la realitat, només si fos a escala 1:1. I, llavors, el mapa ja seria la pròpia realitat, i ja no tindria cap mena de sentit fer un mapa.

Cal dir que els models mentals no pertanyen només a l'activitat científica. Segons les teories cognitives, l'ús de models s'estén a tots els àmbits. I, a més a més, els models mentals científics funcionen de manera molt semblant als models mentals quotidians. La principal diferència seria que les representacions científiques sovint es descriuen utilitzant paraules tècniques o símbols matemàtics per designar entitats no directament relacionades amb les dades que hem obtingut a través dels sentits (Izquierdo i Aliberas, 2004).

Segons Izquierdo *et al* (1999) el què caracteritza la ciència escolar, des d'aquest punt de vista cognitiu és:

L'objectiu: el què fa que les ciències tinguin sentit més que el mètode és l'objectiu que persegueixen, és a dir, interpretar els fenòmens del món i actuar sobre ells, relacionant-los entre sí, a través de models i teories.

El mètode: no hi ha un únic mètode que condueixi al coneixement científic. Davant qualsevol experimentació les persones ja disposen d'una teoria prèvia, que influirà els resultats que s'obtinguin.

El racionalisme: és impossible saber si una teoria és verdadera o falsa, però sí que podem distingir i discriminar quins coneixements són més o menys vàlids, i per tant, podem fer servir la raó de manera hipotètica, en funció de l'objectiu i el context. Els científics expliciten raonaments i els accepten o no en funció de diferents condicionants, aquells que queden al llarg del temps pateixen una *selecció natural*.

El realisme: la teoria que tenim, ens ha de permetre pensar que la nostra representació del món real és realista, encara que sigui un realisme pragmàtic. Els fets científics que obtenim sempre vénen influenciats pel marc teòric que tinguem.

Com afirma Duschl (1990), els canvis en les explicacions dels científics bàsicament es produeixen per dos motius. En primer lloc, a causa d'una interpretació dels fets establerts prèviament. En segon lloc, a causa d'aconseguir noves dades, que fan establir nous fets. Aquest segon motiu, que sol ser el més comú dels dos, va relacionat, en canvis, per exemple, en el nombre d'investigadors destinats a un camp de recerca; o també, a causa de canvis dels interessos en la recerca, que fan que s'inverteixi en nous camps; o a causa de canvis tecnològics que provoquen l'obtenció de noves dades, que no s'havien obtingut abans.

En resum, és cert que les idees poden moure's a través de la investigació. En el joc d'idees que proposa la ciència la norma més important és que els models científics, com a representacions mentals de la realitat han de ser coherents amb la realitat observada a través dels sentits. Des d'un punt de vista de relació

dialèctica, podríem entendre que és la tensió entre el món real i el món de les idees el què acaba fent avançar la modelització. Observem d'una determinada manera, perquè ja tenim una teoria establerta, però a la vegada l'observació ens fa canviar la teoria que tenim el cap. La relació constant entre aquests dos pols és el què fa evolucionar les idees dels científics.

La ciència com a activitat social i cultural

La ciencia es un proceso social. Esto es cierto aun en el caso de un científico que esté físicamente solo.

Lemke (1997, p 13):

Seria naïf, però, pensar que les teories científiques evolucionen només a través de l'experimentació. Les teories científiques evolucionen, també, a causa de les relacions socials. Tal com destaca Latour (1981) els científics no tenen unes habilitats cognitives diferents a la resta de les persones i, per tant, estan influïts pel context social i cultural a on es troben.

Roth (1995) planteja tres arguments per defensar que la ciència és una activitat social: a) els científics treballen en equip i estan immersos en comunitats de científics; b) els científics fan tot el què fan per a la comunitat científica a la qual pertanyen; c) els coneixements i les eines utilitzades pels científics han passat de generació a generació. De l'afirmació de Roth se'n pot extreure bàsicament dues idees importants. Per una banda, els científics treballen en i per a una comunitat de científics. Per l'altra, el coneixement que es produeix a través de l'activitat científica és un producte cultural, que es transmet al llarg de la història.

El punt de partida bàsic és que cal considerar que tot científic està immers en una comunitat. I per tal de conèixer el món genera un seguit d'accions, que conformen l'activitat científica. Aquesta comunitat de científics comparteixen una manera de fer, una manera de pensar i una manera de comunicar pròpies, que els diferencia de la resta de comunitats. Lemke (1997) explica que quan es fa ciència adoptem una manera pròpia de parlar, de raonar, d'observar, d'analitzar i de descriure, és a dir, adoptem un Discurs diferent (Lemke, 1997:11)

“Hablar ciencia” no significa simplemente hablar *acerca de* la ciencia. Significa hacer ciencia a través del lenguaje. “Hablar ciencia” significa observar, describir, comparar, clasificar,

analizar, discutir, hipotetizar, teorizar, cuestionar, desafiar, argumentar, diseñar experimentos, seguir procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, informar, escribir, leer y enseñar en y a través del lenguaje de la ciencia

I sempre que fem i parlem ciència la fem per a nosaltres, però també per a altres persones. El científics comuniquen els seus descobriments a altres científics. Posen a la palestra pública els seus descobriments i, així, es pot dir que tota activitat científica està orientada, com a mínim a la resta de científics.

A més a més, tal com indicava Roth (1995), l'activitat científica genera cultura, que passa de generació a generació. Com a biòleg tot el què sé de la teoria de l'evolució ho he après a través del què m'han explicat o del què he llegit, i no pas a partir de l'observació directe. I tal com afegeix, Mercer (2001) és a través del llenguatge que els científics comparteixen el seu coneixement amb altres científics, siguin companys seus de laboratori, o a través de revistes científiques, o a través dels coneixements que han passat a través dels segles.

Com a conseqüència si la ciència no deixa de ser una activitat social que genera un producte cultural, la ciència no pot estar lliure del joc de poders que té tota societat humana. Com argumenta Latour (1982) en un capítol de llibre de nom provocatiu que emmulava la frase d'Arquímedes, *Dóna'm un laboratori i mouré el món* [*Give me a laboratory and I will move the world*], la ciència no està immune de l'esfera social que l'envolta. A través de la història del descobriment de la vacuna de l'antrax, aquests sociòleg francès analitza el paper històric de Pasteur i argumenta que la barrera del què passa entre dins i fora del laboratori no existeix. El què passa a la societat, queda incorporat al laboratori, mentre que el què passa al laboratori influeix a la societat. D'aquesta manera, ens fa adonar que la ciència té una part política en la seva activitat, que no està lliure del joc de poders de la vida en societat.

5.3. L'activitat científica escolar

La ciència escolar és la que l'alumne fa a l'escola. Naturalment, això no vol dir que qualsevol cosa que es faci a l'escola se'n pugui considerar. La definició anterior imposa dues condicions gens trivials a una activitat científica escolar perquè es pugui considerar així: que sigui ciència i que realment la faci l'alumne.

Izquierdo i Aliberas (2004:56)

La ciència escolar, com a una activitat científica autèntica

Tal com diu Martí (2012), si considerem la ciència experta bàsicament com una activitat que té com a producte final la producció de coneixement, aleshores la ciència a l'escola també l'hauríem de pensar des del punt de vista d'una activitat. Per tant, haurem de pensar la ciència escolar una activitat tant des del punt de vista cognitiu, com des del punt de vista social.

Izquierdo i Aliberas (2004) consideren que tradicionalment l'ensenyament ha considerat que la ciència era un coneixement definitiu, que ja estava acabat. Aquest fet, té implicacions molt importants en la manera d'ensenyar les ciències ja que si partim d'aquesta idea, que la ciència és un cúmul de coneixements i poca cosa més, aleshores només es demanarà que l'alumnat l'adquireixi. I, per tant, l'escola només haurà de fer arribar aquest coneixement a l'alumnat de la manera més transmissiva possible. En canvi, tal com plantegen aquests mateixos autors, si considerem la ciència com una activitat humana, llavors la ciència deixa de ser un coneixement immaterial per passar a ser una ciència feta per persones i per a les persones. I per tant l'objectiu és generar contextos i entorns d'aprenentatge, perquè l'alumnat pugui posar a prova el seu coneixement a través de la investigació.

Vist des d'un enfocament sociocultural, aprendre ciències voldrà dir que volem fer les nenes i els nens competents en el Discurs de la comunitat científica. Voldrem que dominin i puguin usar adequadament aquells símbols compartits, per una comunitat concreta que té la finalitat d'explicar com funciona el món.

Brown *et al* (1988) critiquen que les activitats que es fan sovint a l'escola són en sentit abstracte, són capaços de fer algorismes, rutines i definicions, però no ho podran aplicar en situacions reals. En canvi, ells ho contraposen a les activitats autèntiques, en què la comprensió en les eines i el món en què es fan servir les eines, es fa a través de l'ús, permet que l'aprenentatge esdevingui continuat i com a resultat d'actuar en situacions concretes.

En aquest sentit, Roth (1995) proposa la idea que els escolars haurien de fer ciència escolar autèntica [*Authentic school science*]. Des del seu punt de vista, l'alumnat hauria de treballar en pràctiques científiques com les dels científics amb la idea que si es vol aprendre una pràctica cultural, s'ha de fer dins del marc de l'activitat que es vol aprendre. En la seva proposta deixa que l'alumnat investigui en entorns d'aprenentatge, que ells es facin les preguntes i dissenyin les seves pròpies investigacions.

La idea de fons és la de reproduir una immersió com les dels aprenents d'un ofici, en què treballen conjuntament amb les persones expertes i aprenent les habilitats i els conceptes, mentre els estan usant, en un procés d'enculturació. Per tant, es tracta de dissenyar l'ensenyament de les ciències a la manera que s'aprenien els oficis (Jiménez, 2003).

Galagowsky i Adúriz-Bravo (2001) alerten, però, que la ciència escolar no és una simplificació de la ciència experta adaptada a la maduració dels infants, sinó que té una entitat pròpia, amb estructures i terminologies lingüístiques i amb conceptes i models únics i diferents. Per tant, l'activitat científica escolar és una entitat diferenciada a l'activitat científica experta i que evoluciona de manera independent.

Aprendre a investigar i investigar per comprendre: el procés d'investigació i de modelització⁷

Tant a l'escola com en els equips de recerca científica el llenguatge permet l'emergència d'explicacions noves, donar nom a les relacions observades, a les noves entitats que les justifiquen; i per això és una eina per canviar la manera de "mirar" els fenòmens, tant en l'aprenentatge com en la recerca.

Izquierdo i Sanmartí (2003:9)

La mateixa pregunta que he expressat anteriorment amb l'activitat científica, és igual d'aplicable amb l'activitat científica escolar. Si acceptem que l'activitat científica escolar és, com la ciència experta, un joc d'idees en moviment, llavors què fa moure aquestes idees? Tal com passaria amb la ciència dels científics, tindríem dos motors de moviment. Una la part empírica, les noves evidències extretes de la realitat pot fer que evolucionin les idees, però a la vegada si entenem la ciència com a activitat social, hem d'entendre que la comunitat on ens trobem, també hi tenen un paper crucial.

En definitiva acceptar la ciència com una activitat des del punt de vista sociocultural implicarà que si volem fer ciència escolar, haurem de fer un seguit d'accions a l'escola, semblants a les que fan els científics. La línia del fer ciència, pensar ciència i comunicar ciència, iniciada i defensada per diversos investigadors de la Universitat Autònoma de Barcelona (Sanmartí, 2003; Izquierdo i Aliberas, 2004; Pujol, 2007) ja va en aquest sentit.

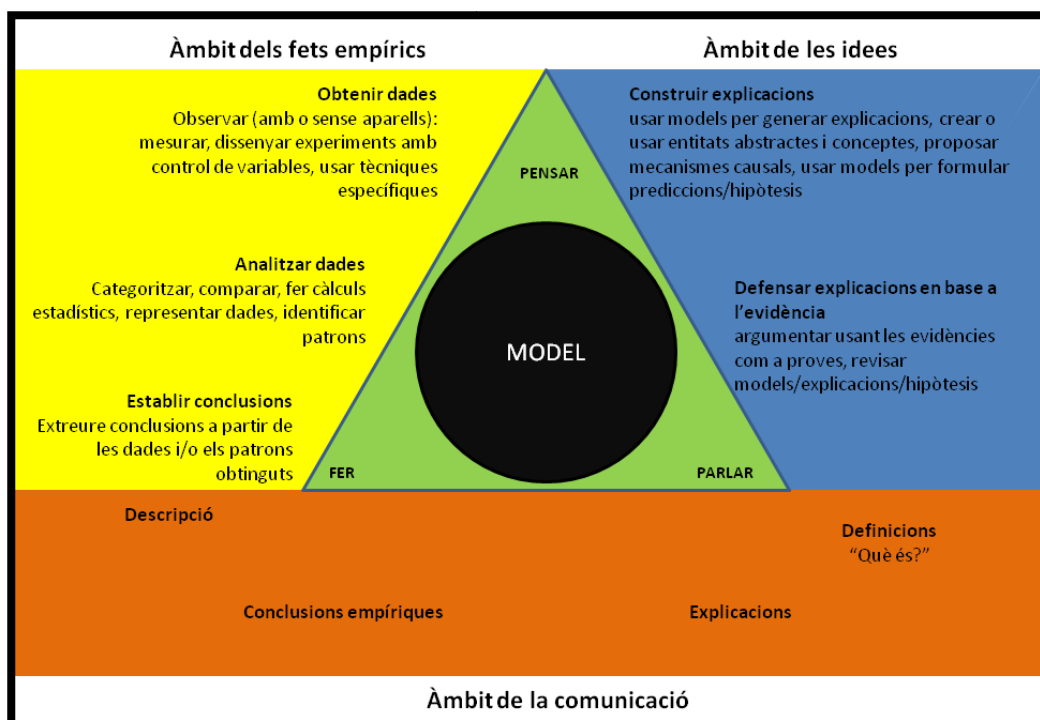
Per tant, tal com diu Pujol (2007), la ciència fa servir representacions per explicar fenòmens naturals i sistemes físics. Aquest fet, fa que els pensaments orientin els experiments i les explicacions, i amb les descobertes fetes es canviï el

⁷ Aprendre a investigar i investigar per comprendre" és el lema encunyat per en Jordi Martí de la Universitat de Vic. Aquest lema resumeix els dos àmbits en què podem dividir l'activitat científica escolar (i l'activitat científica experta). L'aprendre a investigar, faria referència a l'àmbit de l'obtenció de dades i dels fets, serviria, perquè els infants poguessin portar a terme investigacions com les dels científics. Investigar per comprendre fa referència a l'àmbit de les idees, on els infants construeixen teories a partir de representacions

pensament, i es reorientin les experiències i les explicacions. Per tant, el fer, el pensar i el comunicar són tres processos inseparables de l'activitat científica. Com remarquen Espinet, Izquierdo, Ramos i Bonil (2012), la ciència escolar posa en el centre de l'activitat la relació entre l'àmbit de les idees i l'àmbit dels fets, però els models són representacions que inclouen: l'acció, el pensament i el llenguatge, a la vegada.

Des d'aquest enfocament de la Universitat Autònoma de Barcelona, en el seu llibre *Aprendre ciències a primària* (Martí, 2012), elabora un requadre per intentar concretar les diferents accions de l'activitat científica escolar, en el fer, en el pensar i en el comunicar. La idea clau és que cal "aprendre a investigar i a investigar per comprendre". Aquest requadre l'hem modificat conjuntament amb en Jordi Martí, professor de didàctica de la Universitat de Vic, per crear un quadre que resumeix bàsicament les accions que fan els científics i que creiem que s'haurien d'incorporar a l'activitat científica escolar. La figura 11 està dividida per tres grans àmbits d'acció. A la banda esquerra, es poden veure totes aquelles accions que es generen per obtenir dades i establir fets, que formarien part de l'àmbit empíric de la ciència. A la banda dreta, es poden veure totes aquelles accions que es generen per construir explicacions, que formarien part de l'àmbit de les idees científiques. Al la part inferior del quadre, de manera transversal, hi ha les accions dirigides a parlar i a escriure sobre els altres dos àmbits i, que per tant, tant es donen en l'àmbit dels fets com de les explicacions. Aquest últim, seria l'àmbit de la comunicació.

Figura 11. Representació dels àmbits de l'activitat científica escolar



L'aprenentatge de les ciències com l'aprenentatge d'un nou Discurs

Dins de la recerca en educació científica, el llenguatge és vist de diverses maneres. Espinet *et al* (2012) identifiquen tres visions diferents. Per una banda, el llenguatge pot ser vist com un medi, per on circulen les paraules, carregades de significat, des de la ment fins a la realitat i a les persones. Per l'altra, el llenguatge pot ser vist com teoria i acció, en què aquesta visió implicaria que l'ús del llenguatge científic faria que aprenguéssim ciències, però a la vegada aprendre ciències faria que uséssim el llenguatge científic. I, finalment, la tercera visió seria comprendre el llenguatge com a interacció amb un context social dins d'una comunitat científica.

Des del punt de vista d'aquesta tercera visió, aprendre ciència pot equiparar-se a l'aprenentatge d'una nova llengua i una nova cultura. Lemke (1997) va ser un dels pioners en aquesta perspectiva i va fer la seva proposta en el llibre *Aprender*

hablar ciencia, on comparava l'aprenentatge de les ciències a l'aprenentatge d'una llengua estrangera. La seva idea de *parlar* ciències no només fa referència en el parlar pròpiament dit, sinó que té més a veure amb la idea de Discurs de Gee, tal com es mostra a la cita següent (Lemke, 1997:12)

Hablar ciencia no significa simplemente hablar acerca de la ciencia. Significa *hacer* ciencia a través del lenguaje. “Hablar ciencia” significa observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, hipotetizar, teorizar, cuestionar, desafiar, argumentar, diseñar experimentos, seguir procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, generalizar, informar, escribir, leer y enseñar en y a través del lenguaje de la ciencia.

Una metàfora per descriure el domini d'aquest Discurs científic, és el de l'alfabetització [*literacy*] científica. Tal com indica Martins (2007), la paraula alfabetitzat [*literate*] designa dues dimensions de l'ús del llenguatge diferents. Per una banda, designa la capacitat de llegir i escriure, és a dir, d'interpretar i crear textos segons unes normes gramaticals donades. Per l'altra, no només fa referència a la capacitat de comunicar-se en un context determinat, sinó que fa referència a la competència d'estar plenament integrat a una pràctica social que demana la lectura i l'escriptura, per poder transformar la societat.

Ser alfabetitzat dins del llenguatge de la ciència voldrà dir, per una banda, aprendre una determinada terminologia específica. Aquests termes no es podran aprendre des de les definicions, sinó que s'hauran de tornar a inventar a través de les activitats científiques escolars. Però aprendre ciència voldrà dir, a la vegada, utilitzar aquests termes científics dins dels gèneres que utilitza la ciència (Izquierdo i Sanmartí, 2003).

Com remarca Lemke (1997), aprendre ciència no és només aprendre una llista de vocabulari o definicions, sinó que és aprendre a utilitzar-los dins del context determinat, dins d'una frase o dins del gènere científic concret. Aquest fet, es deu, sobretot, a que quan les paraules es combinen unes amb les altres en frases o en textos, el significat global, no és exactament la suma de les parts.

Els models com a eina medidora entre els fets, les idees i el llenguatge

Els models teòrics no són només una suma de conceptes, sinó que relacionen els conceptes, però també els fets que explica, els experiments associats a l'estudi, les analogies, les representacions que en fem, etc. Per tant, el llenguatge juga un

paper important tant en la finalitat de donar coherència a les idees, com per comunicar a la resta el nostre pensament. Per tant, els models teòrics són el resultat de l'activitat científica de l'àmbit dels fets, l'àmbit de les idees i l'àmbit comunicatiu (Izquierdo i Sanmartí, 2003).

Com remarquen diversos autors (Gilbert & Boulter, 1998; Galagowsky & Adúriz-Bravo, 2001; Schwarz and White, 2005) els models i la modelització són aspectes clau de l'activitat científica experta i, per tant, haurien de ser-ho també de la ciència escolar.

Com defineixen Gilbert i Boulter (1998), els models poden ser idees, objectes, esdeveniments, sistemes o processos. Dins de l'àmbit rang de les definicions que provoca la paraula model, aquests mateixos autors separen els models mentals i els models expressats. Els models mentals són aquells que són representacions personals i privades d'un fenomen. Un model expressat és la versió del model mental, que és expressat al pla social a través de l'acció, el diàleg o l'escriptura.

En aquesta tesi, utilitzaré la definició proposada per Schwarz i White (2005), en què un model és una eina que permet expressar teories científiques i que pot ser usat per a fer prediccions i explicacions. En aquest sentit, les representacions o models expressats que es fan servir moltes vegades a la classe de ciències, serveixen de suport per a poder construir aquestes explicacions. Una maqueta, per exemple, ens ajuda a construir les propietats de les entitats i ens ajuda a pensar en com es poden relacionar aquestes entitats per anar construint una història.

Les idees científiques les comuniquem i les posem a prova, moltes vegades a través de representacions mentals, que concretem a través de diversos modes de comunicació, com dibuixos, narracions, teatralitzacions, maquetes, etc. Aquests models poden ser representants bàsicament de maneres diferents (Gilbert i Boulter, 1998): poden ser representats amb diagrames, com per exemple dibuixos o maquetes; a través del llenguatge, a partir d'explicacions; o a través del llenguatge simbòlic, com per exemple fórmules matemàtiques.

Aquestes representacions al llarg del procés d'aprenentatge les anirem *modelitzant* és a dir, aniran evolucionant. Segons Acher, Arcà i Sanmartí (2007),

hi ha tres aspectes clau en el procés de modelització en una classe de ciència: en primer lloc, la relació amb el coneixement científic; en segon lloc, la relació amb el món físic; i finalment, les interacció amb els altres membres de la classe. O dit d'una altra manera, caldrà buscar sempre la coherència entre allò que observem i allò que imaginem, però també amb allò que es va consensuant entre tota la classe.

Com remarquen Schwarz i White (2007), entendre l'activitat científica, com un procés d'evolució de models, pot ajudar a fer entendre que el coneixement científic és provisional i que és una construcció humana, per tal de donar significat als fenòmens i poder-los predir i explicar. A més a més, la modelització, segons aquests mateixos autors, pot ajudar-los a externalitzar el seu pensament, a concretar el seu model mental.

5.4. L'agroecologia escolar com a context, on ancorar la ciència escolar.

Siguiendo a Marx, quiero sugerir que, hasta ahora, los estudiantes de ciencias sólo han interpretado el mundo de diversas maneras; la cuestión es cambiarlo.

Roth (2002:206)

L'educació científica en relació a l'educació per a la sostenibilitat

Tal com reflexionen Wals, Brody, Dillon i Stevenson "les relacions entre l'educació científica i l'educació ambiental han estat sovint distants, competitives, predatòries i d'hoste-paràsit" (2014: 1). Mentre que històricament l'educació científica s'ha centrat a construir un cúmul de talent científic amb la finalitat d'accelerar la innovació i el progrés, l'educació ambiental neix més tard amb la necessitat de donar resposta a les crisis ambientals.

En termes de recerca, l'educació ambiental va començar en un primer moment amb la finalitat de promoure el canvi de comportament individual davant de temes ambientals. Actualment, però, la majoria de recerques en educació ambiental estan focalitzades en investigar el què permet a joves i vells desenvolupar i a decidir accions en problemàtiques ambientals. Per tant, el canvi

de tendència es troba, precisament, en què cada vegada és més necessari comprendre els processos que afavoreixen l'aprenentatge (Wals *et al*, 2014).

D'altra banda, com remarca Sauvé (2010), l'educació científica adopta cada vegada més una perspectiva més lligada a la ciència, tecnologia i medi ambient. Aquesta perspectiva té en compte cada vegada més la complexitat i el caràcter situat de les ciències, en el què s'ha anomenant, ciència postnormal o postmoderna, és a dir, una ciència que assumeix que no és la única forma acceptable de coneixement i que accepta i valora l'activitat científica, com una realitat social concreta i, per tant, no immune als conflictes socials.

Segons Sauvé (2010), l'ensenyament de les ciències té una doble missió. Per una banda, formar professionals científics, fet que afectarà només a un grup reduït d'alumnes. Per l'altra, formar a ciutadans "capaços de realitzar opcions responsables, individuals i col·lectives, en matèria de transport, de consum, d'alimentació, de salut, d'acondicionament..." (pàg 11). I, per tant, el què és important és crear una cultura científica a la població que permeti prendre decisions de caràcter social i ambiental.

És en aquest sentit, que Roth (2002) recalca la necessitat de crear una ciència en la comunitat i per a la comunitat. La seva tesi és aprofitar situacions reals i properes a l'alumnat, que parteixin de problemàtiques de la seva pròpia comunitat, per crear entorns d'aprenentatge on s'afavoreixi una ciència autèntica. La seva idea és que l'educació científica no sigui només per *preparar per*, sinó que també *s'involucri en l'acció* responsable.

L'agroecologia escolar: una manera de fer educació científica per a la comunitat

La base teòrica de la qual parteix l'agroecologia és que un camp de cultiu és un ecosistema semidomesticat, en el qual es produeixen una sèrie de processos ecològics, com per exemple el cicle de nutrients, però també es produeixen una sèrie de processos socials. Per tant, els sistemes agrícoles són una interacció complexa entre processos socials externs i interns, i entre processos biològics i ambientals. Així, l'estabilitat d'un agroecosistema pot estar determinat per factors

d'origen biòtic o ambiental, però també per factors social, com per exemple el col·lapse dels preus del mercat (Altieri *et al* 1999).

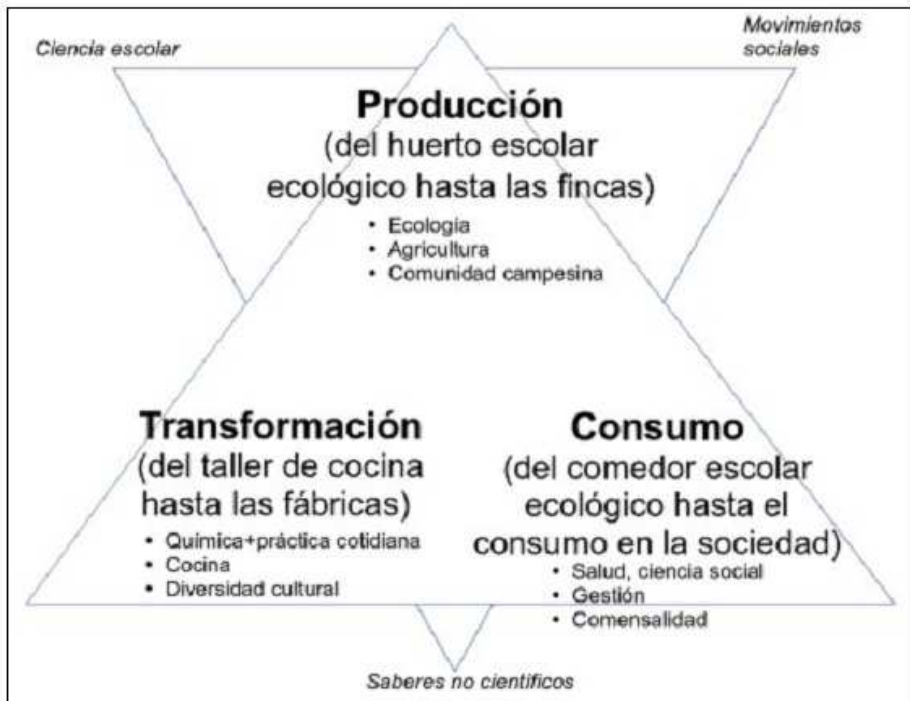
En resum, l'agroecologia parteix d'un clar enfocament epistemològic. Davant la manera de veure el món de molts científics, molt parcel·lària i que busca la causalitat lineal dels processos físics, l'agroecologia es basa en un enfocament holístic i sistèmic, que busca la multicausalitat dinàmica i la interrelació dependent (Gonzalez de Molina, 1992).

A partir de fer una transposició didàctica sobre l'agroecologia, Llerena (en premsa) encunya el terme agroecologia escolar, que defineix com una praxis escolar centrada en el sistema alimentari escolar. Per tal d'aconseguir la reapropiació per part de la ciutadania de la participació en el sistema de producció, transformació i consum d'aliments

L'agroecologia escolar ha de ser un lloc de pràctica autèntica (en el sentit de Roth, 1995) i, per tant, serà autèntica si els espais on es practica es transformen en finques agroecològiques. L'objectiu principal no és que l'alumnat aprengui molta agroecologia, sinó que l'escola utilitzi aquests espais per treballar conjuntament amb la comunitat per transformar el sistema alimentari (Llerena, en premsa). Com adverteix el mateix autor, l'agroecologia escolar pot ser un bon context per fer ciències (i altres disciplines), però l'agroecologia escolar només tindrà sentit en el context de la transformació del sistema alimentari escolar i de la comunitat.

Llerena (en premsa) proposa que l'Agroecologia escolar està format per tres àmbits, cadascun dels quals està molt relacionat amb un espai concret de l'escola (figura 12). D'aquesta manera, l'hort escolar ecològic està relacionat amb l'àmbit de la producció d'aliments; la cuina està relacionada amb la transformació d'aliments i, finalment, el menjador està relacionat amb el consum d'aliments. Cada un dels espais i àmbits, a més a més, es pot relacionar amb els grans reptes que afronta l'agroecologia escolar. A la vegada, les fonts teòriques de les que està formada l'agroecologia escolar, és el saber científic escolar, els sabers no científics i el llenguatge dels moviments socials.

Figura 12. Els àmbits, els dimensions i els espais que caracteritzen l'agroecologia escolar (extret de Llerena, en premsa)



L'hort escolar com a entorn d'aprenentatge

Segons Llerena (en premsa) l'hort escolar és un dels primers espais escolars on s'ha desenvolupat l'agroecologia escolar. I, encara que a altres parts del planeta es faci amb finalitats productives, en aquest cas la finalitat és plenament educativa.

L'hort escolar està compost de dues paraules que inclouen dues idees: la idea d'escola com a centre educatiu i la d'hort com a sistema agrícola escolar. La primera idea és que l'hort escolar no es pot deslligar de l'escola, perquè en forma part, i si no en formés part seria un altre tipus d'hort, però en cap cas un hort escolar. Però l'escola, sense l'hort, tampoc ja no seria la mateixa. L'hort escolar, per tant, és un hort diferent a la resta a la resta d'horts, perquè té una finalitat diferent, que és educar, mentre que els horts de fora l'escola estan dissenyats per produir (Amat, 2009).

L'hort escolar té un clar component escolar i hi ha processos que van des del nivell micro de producció, fins als macro. Malgrat tot, l'hort escolar és un sistema complex i, per tant, cal comprendre que en la part hi ha el tot, i en el tot hi ha la part (Amat, 2009; Llerena en premsa). A nivell micro, poden ser des de fer germinar llavors a classe, fins a qüestions a nivell fisiològic de les plantes, fet que mostraria que no és necessari un hort per començar a treballar la producció en l'agroecologia escolar. A nivell meso, pot ser el propi hort o el centre escolar. Finalment, l'escala macro surt dels límits de l'escola per relacionar amb xarxes d'horts escolar del municipi i altres finques agroecològiques (Llerena, en premsa).

Finalment, encara que els mestres percebin l'hort com un context on promoure l'aprenentatge dels continguts lligats a l'àrea de coneixement del medi i, sobretot, del medi natural, per comprendre plenament els fenòmens que s'hi esdevenen no n'hi ha prou amb una sola àrea. És necessària la intervenció de diverses disciplines (Amat, 2009).

En aquest sentit, Llerena (en premsa) proposa una visió de la producció des de tres dimensions: la científica, la tecnològica i la social. Així, en l'àmbit de la producció d'aliment, la dimensió científica vindria representada per l'ecologia. En canvi, en la dimensió tecnològica vindria representada per l'agronomia. I, finalment, des de la dimensió social, vindria representada pel contacte amb la pagesia.

Per tancar el capítol... 5 idees clau

1. La ciència és una activitat sociocultural, que es dona en el marc d'una comunitat de persones, que comparteixen el Discurs de la ciència.
2. L'activitat científica escolar ha de promoure el fer, el pensar i el parlar de la comunitat científica, a través d'activitats científiques realistes i autèntiques
3. Les accions que es fan a l'àmbit de l'activitat científica escolar, es poden agrupar en tres àmbits: l'àmbit dels fets, l'àmbit de les idees i l'àmbit de la comunicació
4. La ciència escolar té una responsabilitat social de transformar la societat.
5. L'agroecologia, com a interdisciplina, dins de l'educació per a la sostenibilitat, pot ser un bon context per fer una ciència escolar enfocada cap a la transformació de la societat.

Capítol 6.

La interacció en els entorns d'aprenentatge científic

Encara que no hagi fet mai classe, jo sempre dic que de fer classe tots en sabem, perquè tots hem estat alguna vegada alumnes.

La primera persona que em va contractar com a professor, el curs 2007

Just mentre estampava la firma al meu nou contracte com a professor de secundària, la persona que em va contractar em va dir que no passava res si no havia treballat mai com a professor, perquè tothom ha rebut classes, i, per tant, tothom en podia fer. Quan ho vaig sentir el primer que vaig pensar és que volia fugir corrents (tot i que m'acabaven de contractar), perquè no volia assemblar-me a la majoria de mestres i professors que havia tingut.

Tothom que ha treballat d'educador sap que dirigir una classe, no és una tasca fàcil. La idea central que defenso en aquest capítol és que la feina d'un educador és construir un entorn d'aprenentatge amb la finalitat de crear una interacció entre els aprenents mateixos, i els aprenents i aquestes estructures, per tal de construir significat, en aquest cas, científic.

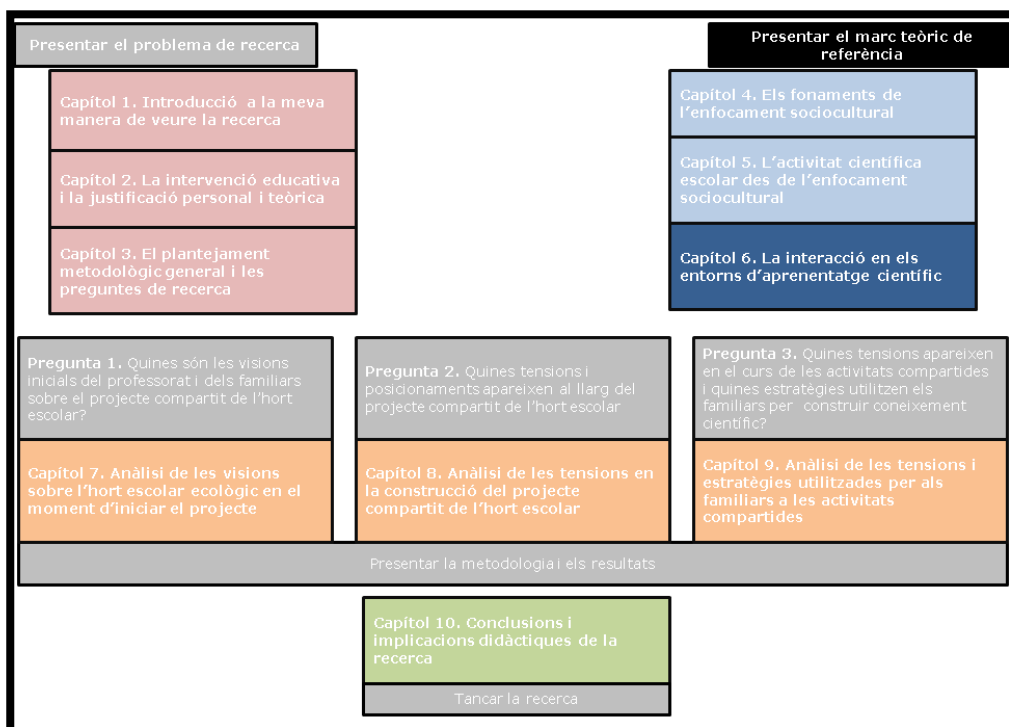
A les classes que imparteixo de didàctica de les ciències, en algun moment del curs, intento fer notar als meus alumnes que construïm una unitat didàctica o un taller, fem grups cooperatius o treball individual, preparem una sèrie d'experiments o unes lectures, per poder llençar en un moment precís i concret aquella pregunta o aquella frase, que permeti fer evolucionar les idees dels infants. Però per fer aquesta intervenció a l'instant precís, l'educador ha de gestionar la interacció, ha de fer que l'alumnat parli per compartir idees, i ha de construir, segurament, una sèrie de significat previ perquè aquella intervenció, que sovint dura poques mil·lèsimes de segons, tingui l'efecte desitjat.

I aquesta tasca tan complexa, que no tothom sap, o pot, fer, és justament la tasca que demanàvem que fessin els familiars a les activitats compartides. I en la majoria de casos, cap d'ells no era un professional de la docència a l'etapa de primària. Existeixen poques recerques sobre la interacció verbal de familiars i alumnat a dins d'un context de ciència a l'aula, segurament, perquè és un context

poc habitual en la nostra estructura escolar. En canvi, si que existeix una àmplia recerca sobre com interactuen els mestres amb els infants a l'aula. Com que en aquesta recerca, moltes vegades es pot veure el familiar com a docent, o guia de l'activitat, aquestes recerques són útils.

Per tant, en primer lloc, en aquest capítol teoritzaré sobre els entorns d'aprenentatge complexos. En segon lloc, situaré les contradiccions internes i tensions, com a motors que generen canvi, en aquest entorn d'aprenentatge. En tercer lloc, presentaré una manera d'interpretar l'acció de les persones a través de la teoria de la posició desenvolupada per Harré (2003;2011). A continuació, em centraré en els tipus d'intervencions que fan els mestres a l'aula, aportant diverses classificacions, i presentaré la tipologia de diàlegs a l'aula que han aportat diversos autors. I, finalment, faré un breu resum d'alguns estudis sobre la interacció de pares i fills en alguns contextos científics.

Figura 13. Situació del capítol 6 dins de l'estructura de la tesi



6.1. Els entorns d'aprenentatge científics complexos

De l'aprenentatge de la ciència en context, als entorns d'aprenentatge científics

Les aproximacions de crear un aprenentatge de les ciències centrats en el context, provenen des de diversos enfocaments teòrics, com el constructivisme, l'aprenentatge situat o la teoria de l'activitat (Gilbert, 2006). També des de l'enfocament sociocultural, en què la idea principal és que l'aprenentatge es dona sempre de manera situada, perquè els coneixements sempre es construeixen en un context comunicatiu concret.

Des de totes aquestes perspectives, Gilbert (2010), defensa que l'aprenentatge de les ciències s'hauria de basar en el context. Aquesta idea pren de partida alguns dels problemes bàsics detectats en l'aprenentatge de les ciències, com: per exemple, una gran amplitud d'idees i fets que s'ensenyen de manera isolada i que provoquen que l'alumnat no pugui relacionar-los uns amb els altres; o la dificultat de transferir el coneixement des d'un context a un altre; o que allò que s'ensenya a la classe de ciències acaba sent poc rellevant per l'alumnat.

La proposta d'aquest autor és centrar-se en situacions concretes, que puguin interessar a l'alumnat i que connecti amb algun aspecte rellevant de la seva vida. La situació dissenyada hauria de servir, perquè els infants desenvolupin tasques que tinguin sentit i siguin pròpies d'aquest context, de la mateixa manera que el vocabulari hauria de ser el propi de la situació concreta. I, finalment, caldria possibilitar la transferència a nous contextos.

Malgrat tot, aquestes idees no acaben d'encaixar quan ens trobem en contextos reals, com els que proposa l'agroecologia escolar i l'educació per la sostenibilitat, en què es busquen situacions d'aprenentatge amb la finalitat de poder actuar. La gran diferència, és que un hort escolar és un context real que estudiem per tal de poder prendre decisions i gestionar-lo millor, no és un context simulat a dins de l'aula. Aquesta característica es dona molt des de l'educació per a la sostenibilitat, en què, com indica Franquesa (2006), són els mateixos espais de l'escola, que es converteixen en els primers espais d'aprenentatge per actuar.

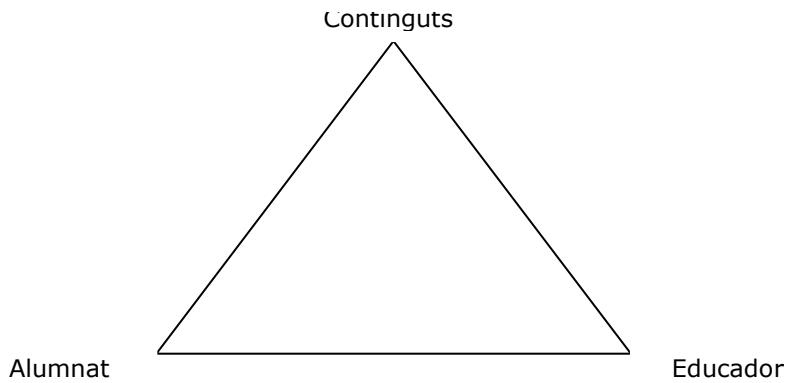
Aquest enfocament coincidiria amb les idees de Roth (2002), sobre les activitats autèntiques. Des del seu punt de vista, són activitats autèntiques aquelles que no són construïdes en el propòsit de l'escolarització i els seus mecanismes són reals i portats a terme per gent normal. La idea dels entorns d'aprenentatge científics neix per la necessitat de caracteritzar els contextos reals que es donen en espais de l'escola, però a vegades també a fora l'escola, on la comunitat escolar pot investigar i actuar de forma autèntica o, almenys, realista.

La caracterització dels entorns d'aprenentatge científics

En una revisió sobre els entorns d'aprenentatge Espinet (2014) proposa que els entorns d'aprenentatge des de la didàctica de les ciències són usats des de tres perspectives diferents. En primer lloc, els entorns d'aprenentatge poden ser entesos com una construcció psicològica resultat de la interacció entre l'ambient i la persona. En segon lloc, entesos com un situació didàctica. O, en tercer lloc, un entorn d'aprenentatge entès com un lloc on interaccionar amb una comunitat.

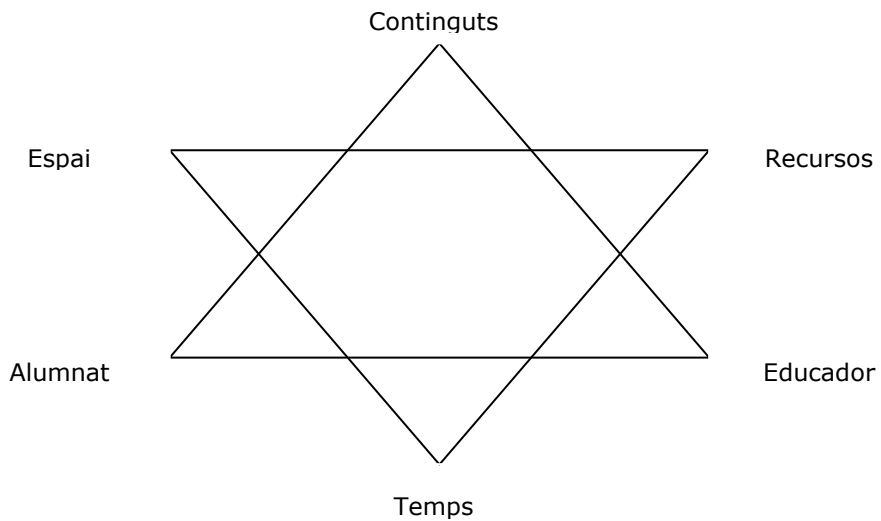
La proposta d'Espinet (2012) suposa que un entorn d'aprenentatge inclou totes les estructures físiques, però també la comunitat en què es troba immers. Des de la didàctica, es parla en diferents treballs del triangle didàctic, que ens serveix per reflexionar sobre la interacció que es dona entre els continguts, el mestre i l'alumne, o dit d'altra manera, entre el pol del saber, el pol del que ensenya i el pol del que aprèn. A través de les activitats s'afavoreix la comunicació entre aquests tres pols.

Figura 14. Representació del triangle didàctic o interactiu



Segons Espinet (2012), podem sobreposar el triangle didàctic, amb un triangle format pel temps, per l'espai i pels recursos, per tal d'entendre des d'un enfocament sociocultural què és un entorn d'aprenentatge. Per entendre com s'aprèn, cal entendre a fons les interaccions de la gent que està implicada en l'activitat entre ells, però també amb uns materials, en un espai i un temps determinats. En aquests ambients d'aprenentatge científic, els participants es relacionen amb el contingut a través de fer coses sobre el contingut, a través de pensar en el contingut i a través de comunicar sobre el contingut.

Figura 15. Esquema per caracteritzar l'entorn d'aprenentatge científic



Des d'un enfocament sociocultural, el temps, l'espai, el contingut, els recursos i l'alumnat són estructures que gestiona el mestre, per tal de promoure l'acció, i la interacció, de l'alumnat en aquest, i amb aquest, entorn d'aprenentatge. La finalitat, però, és el que distingiria aquest entorn, d'altres tipus d'entorns que es poden trobar al voltant nostre, perquè en aquest cas la finalitat és promoure l'aprenentatge. I aquest aprenentatge, sovint, és gestionat pel mestre, precisament, intervenint en aquestes estructures: fa que una activitat duri només cinc minuts, organitza les taules en una disposició concreta, fa preguntes a l'alumnat, prepara experiments...

Els entorns d'aprenentatge científics complexos

Malgrat tot, Espinet (2012) considera que hi ha situacions escolars en què els entorns d'aprenentatge científic s'hi suma alguna cosa més, i esdevenen més complexos. Quan hi afegim, per exemple, més diversitat d'actors, com és el cas d'aquesta recerca; o quan hi afegim més mestres per crear una situació de *co-teaching* (Valdés, 2012) o quan hi afegim dos continguts, quan hem d'aprendre ciències en una llengua estrangera (Ramos, 2010).

En aquest sentit, determina les característiques dels entorns d'aprenentatge científics complexos, com les següents (Espinete, 2013):

Sistèmic: l'entorn d'aprenentatge científic complex es pot adaptar als diferents nivells de les activitats de la ciència escolar, des d'un sola activitat, fins a una unitat didàctica, fins al nivell de tota l'escola.

Aprenentatge al llarg de la vida: l'entorn d'aprenentatge científic complex es pot aplicar a tots els nivells educatius, des d'infantil fins a secundària, per tal de representar l'aprenentatge a través d'una visió progressiva.

Context: l'entorn d'aprenentatge científic complex s'entén com un fenomen lligat a una cultura determinada.

Temps i espai: l'entorn d'aprenentatge científic complex considera noves maneres d'organitzar la classe diferents a la tradicional.

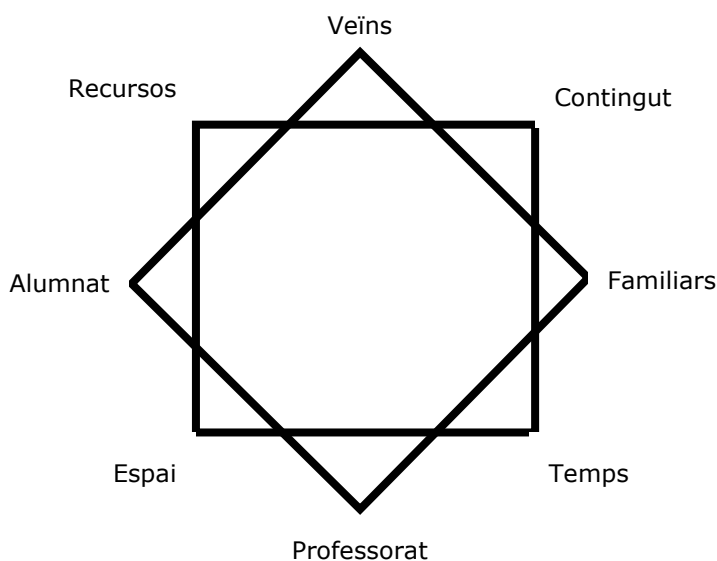
Comunitats d'aprenents i educadors: l'entorn d'aprenentatge científic complex crea noves oportunitats d'interaccionar amb la comunitat, i apareixen diversos aprenents i educadors.

L'aprenentatge és vist com un 'boundary-crossing': l'entorn d'aprenentatge científic complex veu l'aprenentatge com un process de 'boundary crossing' entre diversitat d'aprenents, educadors i contingut.

El projecte compartit d'hort escolar com a entorn d'aprenentatge científic complex, a una escala meso

El projecte compartit d'hort escolar es pot considerar un clar exemple d'un entorn d'aprenentatge científic complex, ja que la diversitat de persones implicades supera a la dels alumnes i mestres. I, concretament, en aquest cas, ni el triangle didàctic, ni els dos triangles sobreposats, no em serveixen per reflexionar, perquè el nombre d'actors implicats augmenta. A més a més, el nivell de l'entorn d'aprenentatge incorpora a tota l'escola.

Figura 16. Esquema del projecte compartit d'hort escolar com a entorn d'aprenentatge científic complex

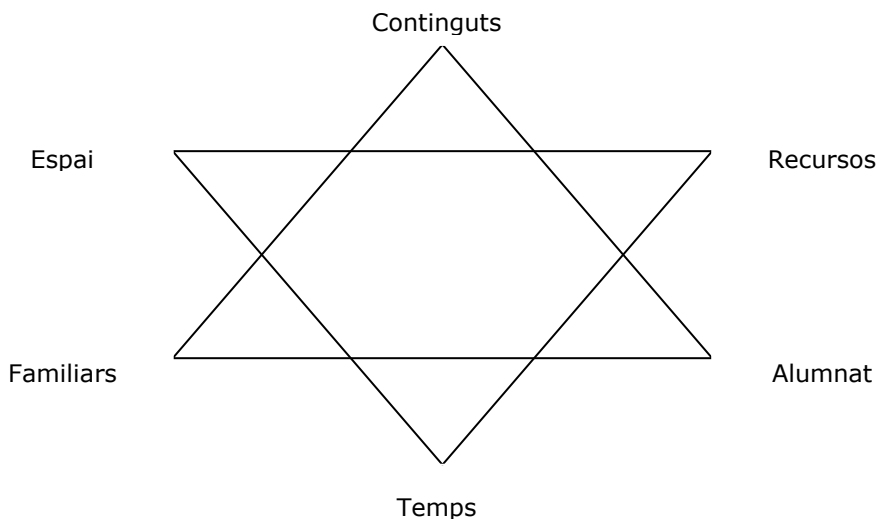


Com mostra la figura 16, per representar les possibles estructures que apareixen en aquest entorn d'aprenentatge, i estudiar les interaccions i les relacions entre els diferents actors i les diferents estructures, s'han construït dos quadrats en comptes de dos triangles. En un primer quadrat, hi ha tots els actors implicats en els fenòmens d'estudi: familiars, veïns, professorat i alumnat. El segon quadrat, en canvi, fa referència a les estructures que ens defineix aquest entorn d'aprenentatge: amb el contingut, els recursos, l'espai i el temps.

Les activitats compartides com a entorn d'aprenentatge a una escala micro

L'activitat compartida es pot considerar un exemple d'un entorn d'aprenentatge científic complex, ja que la complexitat aquí ve determinada, també, per la diversitat d'actors, perquè s'incorporen els familiars al triangle didàctic, però també hi ha diversitat d'alumnat, amb alumnat d'infantil i amb alumnat de primària. En aquest cas, a diferència de l'anterior, l'entorn d'aprenentatge seria el nivell d'una activitat específica.

Figura 17. Esquema de l'activitat compartida, com a entorn d'aprenentatge científic complex



6.2. El motor de canvi: les contradiccions internes

Les contradiccions internes dins del sistema d'activitat

Des del punt de vista de la teoria de l'activitat desenvolupada per Engeström (2009), tot sistema d'activitat està caracteritzat per unes contradiccions internes, que actuen com un motor que permet que el sistema d'activitat canviï al llarg del temps. És necessari entendre les contradiccions internes que hi ha en un sistema d'activitat, per tal d'entendre què motiva a accions concretes o com evoluciona el sistema d'activitat d'una manera més general.

Segons Roth *et al* (2013), des d'un punt de vista sociocultural, el procés de canvi no és problemàtic, perquè el canvi és inherent a qualsevol sistema d'activitat. I, per tant, no és necessari esmerçar esforços en eliminar aquestes contradiccions internes, perquè són inherents al sistema d'activitat i mai podran desaparèixer. Barab *et al.* (2002) també defensen aquesta postura i afegeixen que les contradiccions internes podrien ser vistes com a tensions, entre els diferents components d'un sistema d'activitat. Aquestes tensions del sistema, en forma de perturbacions o innovacions, es converteixen en un motor que el fa canviar i evolucionar. Com afegeixen Roth & Lee (2007), les contradiccions internes es mostren només durant l'anàlisi, però són viscudes en el transcurs d'una activitat com a un problema.

Les contradiccions internes expressades com una relació dialèctica

Segons Roth *et al* (2013), la millor manera d'expressar aquestes contradiccions internes seria a través de les relació dialèctiques. Aquestes tensions es podrien explicar a través del símbol “|” o *sheffler stroke*, que significa que combina dues manifestacions que es pressuposen i s'exclouen a la vegada, com una sola unitat. D'aquesta manera les contradiccions internes expressen la relació entre la realitat material i la seva reflexió en la consciència humana, però també per capturar la relació entre dos punts en el temps, és a dir, el canvi.

Aquestes contradiccions internes inherents al sistema d'activitat expressades com a relacions dialèctiques, es podrien agrupar dins de les grans relacions

dialèctiques, que apareixen en els fenòmens socials. En aquest sentit, Tobin (2007) proposa que les dialèctiques clau per donar sentit als fenòmens socials serien: Producció|Creació, Reproducció|Transformació, Agència|Estructura, Passivitat|Estructura, Agència|Passivitat, Conscient|Inconscient i Individual|Col·lectiu.

Cal deixar clar que la relació dialèctica no es planteja com una oposició. Per exemple, la relació dialèctica entre agència (capacitat d'actuar) i estructura, per qualsevol acció que fem estem limitats per l'estructura on es dona l'acció, però sense cap estructura (social, espacial, temporal), tampoc podríem actuar. El resultat és que no s'exclouen mútuament, el contrari tenen lloc a la vegada, es necessiten i es possibiliten mútuament (Wenger, 2001).

Cal no caure en l'error, tampoc, de pensar la relació dialèctica, com una gradació, perquè la relació dialèctica sempre és una interacció on sempre intervenen els dos elements. Podríem caure amb la temptació de pensar en la relació d'oposats, de tal manera, que quan ens apropem a un, ens apartem de l'altre, que portaria a una relació de "més d'un, implica menys de l'altre". Però quan estem actuant la nostra capacitat d'acció i l'estructura es donen a la vegada. Pot haver-hi una forta estructura i que la nostra agència, no estigui fortament limitada (Wenger, 2001). La conseqüència segons Tobin (2007) és que en una relació dialèctica, fa que a vegades donem suport a un, a vegades a l'altre, a vegades a cap dels dos i a vegades a tots dos.

Les tensions dins de l'entorn d'aprenentatge científic

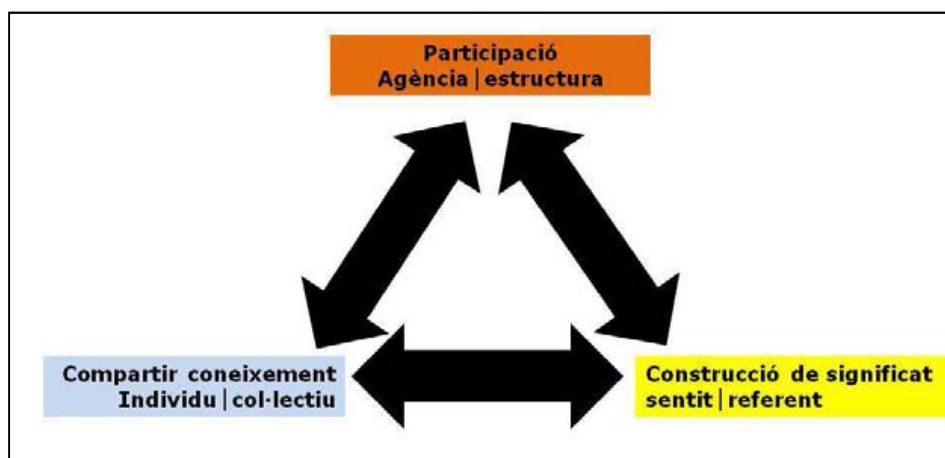
La proposta d'aquesta tesi és que en un entorn d'aprenentatge científic hi intervenen, sobretot, tres contradiccions internes: la participació, el compartir coneixement i la construcció de significat. Cada contradicció interna interactua amb les altres dues. Per tant, quan participem com a educadors en entorns d'aprenentatge científic prenem un seguit de decisions per resoldre aquestes contradiccions que apareixen i que vivim com un problema.

Per una banda, haurem de gestionar la participació, perquè la gent implicada interaccioni amb aquest entorn d'aprenentatge científic. Això, voldrà dir que necessàriament haurem de gestionar les estructures, com l'espai el temps i els

recursos, perquè les persones que hi participen puguin actuar. A la vegada, haurem de gestionar els components del grup perquè comparteixin coneixement. Per tant, serà necessari buscar estratègies perquè interactuïn els individus amb el col·lectiu amb la finalitat de compartir coneixements. Però, al mateix temps, en un entorn d'aprenentatge científic haurem de gestionar també la construcció de significat científic.

Les tres contradiccions estan relacionades una amb l'altra i cada una d'aquestes tres contradiccions internes (participació, compartir coneixement i construcció de significat) es pot expressar a través d'una relació dialèctica.

Figura 18. Les tensions dins dels entorns d'aprenentatge científics



Participar en un entorn d'aprenentatge científic: la contradicció interna agència | estructura

D'acord amb Roth *et al* (2013), quan actuem els éssers humans mobilitzem recursos que reconeixem de l'entorn en què ens trobem. La nostra capacitat d'acció o agència, sempre està limitada per diferents estructures. A la vegada, però, són les mateixes estructures les que permeten l'acció humana. Sense agència, no hi ha estructura, però sense estructures no hi hauria agència. Les dues mantenen una relació dialèctica, ja que la una sense l'altra no podrien existir i mantenen una unitat indivisible, que és la participació.

En cada moment d'acció, la relació dialèctica agència | estructura personifica les contradiccions del sistema d'activitat. Però per entendre el poder de l'acció és necessari entendre la passivitat. La passivitat manté una vegada una relació dialectal amb l'agència, perquè la passivitat és l'ús de la capacitat d'acció per no actuar en un determinat context.

Des del punt de vista de l'entorn d'aprenentatge, l'educador disposa les estructures físiques i de coneixement de l'entorn d'aprenentatge (recursos, contingut, espai i temps) d'una determinada manera, organitza l'alumnat i regula les seves intervencions, amb la finalitat de regular l'agència dels aprenents.

Compartir coneixement i la organització interna en un entorn d'aprenentatge científic: la contradicció interna individu | col·lectiu

Com reflexiona Wenger (2001), les nocions d'individu i col·lectiu són definicions, en què la seva aparent autonomia amaga la seva mútua constitució. L'individu i el col·lectiu mantenen una relació dialèctica, perquè es pressuposen un a l'altre.

Com remarca Tobin (2012) en els entorns d'aprenentatge científic, també cal examinar les implicacions que té la tensió individu | col·lectiu. En aquest sentit, és necessari tenir en compte els rols dels individus i les seves motivacions, però també en quin repartiment del treball es dona en aquell context. I tal com afegeix el mateix autor, aquesta tensió té una clara connexió amb l'agència | estructura, ja que per exemple, el repartiment del treball es pot entendre com una manera d'expandir la capacitat d'acció col·lectiva, ja que els individus actuen en benefici dels altres. A la vegada, però, la col·lectivitat pot restringir la capacitat d'acció dels participants.

La contradicció interna individu | col·lectiu prendrà dues formes diferents, en funció de l'entorn d'aprenentatge que s'estigui analitzant. D'aquesta manera, quan s'analitzi el projecte compartit de l'hort escolar, a nivell d'escola, la contradicció interna prendrà la forma d'organització, és a dir, com s'organitza la comunitat per tal de poder compartir i fer accessible la informació. En canvi, quan s'estigui analitzant l'activitat compartida, a nivell de taller, la contradicció interna prendrà la forma de compartir coneixement, és a dir, com es fa per tal d'establir consens i comunicar les nostres idees a tot el grup del taller.

Des del punt de vista de l'entorn d'aprenentatge, l'educador ha de promoure el diàleg i el consens entre l'alumnat, per tal d'establir fets i construir explicacions. En aquest sentit, l'educador a través del diàleg promou que es comparteixin coneixements entre els aprenents.

La construcció de significat en un entorn d'aprenentatge científic: la contradicció interna sentit | referent

Com diu Roth (2007, p 122): "El sentit i el referent estan dialècticament relacionats i aquesta relació és anomenada significat." Però cal tenir en compte que el significat sempre és canviant, no és una atribució que es dona a un objecte. Tal com reflexiona aquest autor, el referent apareix en el significat en el cos que es designa, mentre que el sentit creix en les activitats col·lectives.

D'aquesta manera, la construcció de significat es pot entendre com intentar lligar el sentit i el referent, entre l'objecte i el terme que el designa. I, per tant, la feina del docent és permetre que l'alumnat s'apropii del significat de les paraules (Roth, 2008). La construcció de significat, com remarquen Mortimer i Scott (2003), és un procés que es fa a través del diàleg i d'estar en contacte amb els altres. Per tant, la possibilitat de construir significat estarà relacionada amb les contradiccions internes de participació i de compartir coneixement.

6.3. Com interpretar l'acció de les persones en els entorns d'aprenentatge: la teoria de la posició

El posicionament i el rol segons la teoria del posicionament

En un entorn d'aprenentatge científic les persones interactuen entre si i interactuen amb les estructures que conformen l'entorn. Una teoria que ajuda a interpretar aquesta interacció és la teoria de la posició.

Per diferenciar-ho de la teoria del rol, Harré i Slocum (2003) van conceptualitzar la teoria de la posició. En aquest sentit, els rols dominarien les possibilitats que una persona actués al llarg de la seva vida. Ser "polític" seria un rol formal, mentre que ser "germà" seria un rol familiar. A diferència dels rols, la posició és situada i específica d'un context determinat. Per tant, algú pot ser l'amfitrió en

una festa o l'hoste en un dinar. D'aquesta manera, el rol té unes conseqüències importants a mitjà i llarg termini, mentre que el posicionament només tindria conseqüències a curt termini. Així, no tota la vida serem hostes d'un dinar, una vegada acabat el dinar aquesta posició desapareix i podem adoptar una altra posició en una altra situació social. Per tant, les posicions sempre són efímeres i lligades al context concret en què s'han creat.

El rol i el posicionament a les activitat compartides

Com exemplifica Barnes (2004) a l'escola hi conviuen rols i posicions. El rol "mestre" i "alumne" existeixen perquè tenen una forta influència en les vides de cadascú. Però durant en un moment concret d'una classe, dos alumnes poden posicionar-se un com a "mestre" i l'altra com a "alumne". Així, el mestre assumiria l'obligació d'explicar, però a la vegada tindria el dret de fer preguntes i avaluar les respostes.

En aquesta recerca, és important diferenciar clarament entre el rol i la posició. Els participants que vénen a les activitat compartides vénen amb el rol de l'actor comunitari que representen. Així, els familiars vénen com a mares i pares dels nens i nenes de l'escola. Els mestres vénen com a mestres, i els veïns com a veïns. Ara bé, quan actuen a les activitats compartides, cal entendre que sense abandonar el seu rol, estan posicionats d'una manera diferent. Així, un mestre que normalment en el seu rol hi ha atribuïda la tasca d'ensenyar, potser en una activitat compartida es posicionarà diferent i, en canvi, un pare pot acabar actuant com a "docent".

Les característiques de la posició

Segons Harré i Slocum (2003) per cada context determinat, la nostra capacitat d'acció estarà limitada. Allò que fem, allò que podríem fer i allò que s'és capaç de fer, depèn a on, quan i amb qui ens trobem. O dit d'una altra manera, de les estructures creades per l'entorn concret on es desenvolupi l'acció. Com a conseqüència, cada posició s'ha d'entendre com un nínxol de drets i deures que un es permet acomplir com a ocupant d'una posició. D'aquesta manera, els drets es podrien definir com aquells actes que un mateix es marca, que pot fer; mentre que els deures és allò que els altres esperen que facis.

Com afegeix Barnes (2004), estar posicionat fa que tinguis certes obligacions i expectatives sobre com actuar, o restriccions sobre què dir o fer. A la vegada, però, la posició pot carregar drets, com ser escoltat, o ser pres seriosament.

Segons Harré (2003;2011) la posició no deixa de ser el vèrtex d'un triangle, en relació constant amb els altres dos vèrtex: que estarien formats per la línia narrativa i els actes.

a) línia narrativa [*story-line*] que és interpretada al llarg del drama metafòric, que representa la interacció (Barnes, 2004), i que solen estar donades per fet, per aquells que participen en aquella situació. D'aquesta manera, en un grup hi ha d'haver algú que agafi la línia narrativa de líder. Així, la línia narrativa, conformarà un nínxol particular de drets i deures, però a la vegada es veurà traduït en uns actes.

b) les accions que es porten a terme en la interacció (enteses també, com a actes de la parla) que es desenvolupen en la interacció vindran marcades per la línia narrativa i per les posicions.

Les dinàmiques de la posició

Cal recalcar que els participants en una interacció, i a través d'ella, es posicionen a ells mateixos, però a la vegada poden posicionar els altres (Barnes, 2004). Així, si hi ha algú que es posiciona com a docent, és necessari que algú sigui posicionat com a aprenent.

Aquest fet poden provocar certs conflictes entre les diferents posicions. A vegades, algú se li assigna una posició que no vol i pot resistir-te a assumir-la. I, a la vegada, una posició pot acumular el poder per posicionar els altres (Harré & Slocum, 2003).

Segons Harré i Slocum (2003), es pot posicionar una persona concreta (a una persona pot ser posicionada, com coordinadora); es pot posicionar una categoria de persones (els familiars es posicionen, com a ajudants); es pot posicionar una institució a una escala més macro (una escola es posiciona, com a rebel davant d'una llei d'educació injusta). Per tant, la teoria de la posició pot servir tant, per descriure processos a nivell macro, com processos a nivell micro, mentre estiguin sempre determinat per situacions socials concretes.

6.4. Les intervencions pedagògiques en el diàleg d'aula

La idea de Duschl (1990) de veure el professorat com a persona que pren moltes decisions, pot ajudar com a idea de plantejament de fons. Així, com també les idees de Peterson i Clarck (1978), que situen les decisions que prenen els mestres en dos moments clau: les que es prenen abans de fer la classe i les que prenen en la situació social de la classe. En aquest sentit, em centraré sobretot en la parla dels docents, en les decisions que es prenen en breus instants en les situacions d'aula, perquè són el tipus de decisions, en què els familiars podien intervenir.

Tal com adverteix Mercer (1997), si volem entendre com el professorat utilitza el llenguatge per construir coneixement no n'hi ha prou només en quantificar i classificar el tipus d'intervencions, ja que ningú fa servir la mateixa fórmula amb els mateixos propòsits. Hem de partir, per tant, que la situació d'estudi està situada en un entorn d'aprenentatge concret i que a vegades el què és útil en un moment i en un lloc i en unes persones concretes, no ho serà en una altra situació.

Les intervencions que fan els mestres en una classe, i en una classe de ciències, han estat àmpliament estudiades des d'enfocament sociocultural i caracteritzades per diversos autors. Per aquest motiu, a continuació presentaré una revisió de les contribucions que han tingut més incidència en la didàctica de les ciències, sobre les intervencions pedagògiques del professorat per guiar la construcció de coneixement. Des d'una perspectiva històrica que parteix de les primeres idees de les bastides [*scaffoldings*], fins a les propostes de Scott (1998) i Mortimer i Scott (2003), passant per Mercer (1997) i Lemke (1997).

En la literatura d'aquest tema, apareixen diversos noms com ara: estratègies, tècniques, intervencions, dispositius lingüístics, etc. Encara que he respectat la nomenclatura original de cada autor, em referiré simplement com a intervencions per anomenar allò que diuen i fan els docents amb la finalitat de construir coneixement.

La construcció de bastides: els *scaffoldings* com a metàfora de les intervencions

A partir de la idea de la ZDP (Zona de Desenvolupament Proper) definida per Vygotsky, alguns investigadors van crear la idea de les bastides [*scaffoldings*], per explicar com es portava l'aprenent des de les seva capacitat d'aprendre sol, fins a on l'aprenent podia aprendre amb l'ajuda d'un expert. Els primers en definir els *scaffoldings* van ser Wood, Bruner i Ross (1976) en dir que el procés de bastida permet a l'aprenent a solucionar la tasca que està fent, de tal manera que no ho podria fer sense ajuda.

Aquests mateixos autors van definir una sèrie de funcions per a tutoritzar l'alumnat que van anomenar funcions de bastida [*scaffolding functions*]. Algunes d'elles era per exemple: el reclutament [*recruitment*] en què es presenten els objectius i els requeriments de la tasca que cal accomplir; la reducció de graus de llibertat, que es tracta bàsicament de simplificar la tasca; mantenir la direcció, que es tracta de mantenir l'objectiu de l'activitat; remarcar les característiques importants, que es tracta de posar èmfasi en quines són les tasques importants, etc.

Per tant, els *scaffoldings* serveixen com a suport perquè aquesta ZDP, pugui créixer i desenvolupar-se. Segons Mercer (2001), la creació de bastides és un procés especial, sensible, per tal que l'alumnat pugui fer una cosa que no podria fer tot sol, sense que pugui caure amb la frustració.

Les tècniques per a la construcció guiada del coneixement

Segons Mercer (1997), el professorat té unes tècniques concretes per tal de guiar el coneixement de l'alumnat que es mostren a la taula 1. El professorat fa servir aquestes tècniques per aconseguir, sobretot, tres coses: obtenir coneixement rellevant dels estudiants, respondre allò que diuen els estudiants i descriure les experiències de classe que comparteixen amb els estudiants.

Obtenir coneixement rellevant dels estudiants ha de servir, sobretot, per detectar allò que l'alumnat ja sap, o per preguntar allò que encara no sap. Molts sovint el professorat fa preguntes sobre allò que ell no sap, però que l'alumne sí que ho sap, com per exemple, demanar explicacions sobre perquè fa una cosa o per

saber coses de fora del context escolar. Malgrat tot, la majoria de vegades el professorat fa preguntes sobre coses que ja sap, sobretot, per saber si l'alumnat s'ha apropiat, o no, dels continguts ensenyats.

Taula 1. Les intervencions pedagògiques, segons Mercer (1997)

Obtenir coneixement rellevant dels estudiants	<ul style="list-style-type: none"> - preguntes directes - obtenció de la resposta correcta mitjançant pistes
Respondre allò que diuen els estudiants	<ul style="list-style-type: none"> - confirmació (és la manera més òbvia si la resposta a la pregunta que feia el docent era correcte) - repeticions de coses que han dit els alumnes que permet posar èmfasi en el què ha dit un alumne . - parafrasejar o reformular l'observació d'un alumne. - elaboració: quan un alumne pren la manifestació crítica d'un alumne i l'estén i/o explica el seu significat a la resta de la classe. - refusar una afirmació incorrecte - ignorar una afirmació incorrecte.
descriure les experiències de classe que comparteixen amb els estudiants	<ul style="list-style-type: none"> - frases del tipus "nosaltres" per mostrar experiències que tenen en comú - Recapitulacions literals - Recapitulacions constructives

Respondre allò que diuen els estudiants ha de servir no només per tenir un *feedback* en la resposta de l'alumnat, sinó que el professorat incorpori algunes de les respostes en el seu discurs. Molt sovint incorporen observacions o idees d'alumnes en el què diuen a continuació i, d'aquesta manera, les paraules dels infants s'incorporen en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Finalment, descriure les experiències de classe que comparteixen amb els estudiants ha de servir per ajudar en crear un aprenentatge que tingui sentit per l'alumnat.

Des d'un punt de vista radicalment temporal adoptat pel mateix Mercer (2001;2008) en publicacions posteriors, creu que la clau d'un aprenentatge que sigui significatiu per l'alumnat és construir el futur, a través del passat. Per aquest motiu, els docents esmercen tant temps a invocar el coneixement comú, a través de diverses tècniques com la recapitulació, la suscitació, la repetició, la reformulació o l'exhortació.

Estratègies del professor en l'estructura d'activitat i en el patró temàtic

Lemke, en el seu llibre *Aprender a hablar ciencia*, també parla de les intervencions del professorat en un classe de ciències. Des del seu punt de vista, hi ha dos tipus de patrons, que van interrelacionant-se al llarg d'una sessió de classe de ciències. Per una banda, el patró d'activitat que té a veure amb com els participants es relacionen entre ells, emmarcades dins de les estructures socials on es troben. Per l'altra, el patró temàtic que és allò que fan per a construir significat, a través de la combinació de paraules, objectes i símbols.

Per Lemke (1997) existeixen dos grans tipus d'estratègies les de monòleg, que fan referència a les que fa servir el professor quan fa una explicació sense voler interaccionar verbalment amb l'alumnat, i les de diàleg, que fan referència a les que fa servir el professor quan vol interaccionar verbalment amb l'alumnat. A continuació, només tindrà en compte les estratègies de diàleg, perquè són les que em serviran per descriure més bé les activitats compartides.

Taula 2. Intervencions pedagògiques, segons Lemke (1997)

Estratègies estructurals	Senyalar límits		El professor senyala el final d'una activitat i el principi del següent
	Acabar un discurs d'un alumne		El professor posen fi a discussions o assumptes de debat dels alumnes
	Interrompre alumnes	a	El professor interfereix en els intents dels alumnes de completar una acció dins de l'estructura d'activitat
	Controlar el ritme		El professor dóna pressa als alumnes a seguir amb nous temes o activitats o a limitar el temps perquè els alumnes facin accions.
	Seqüències d'amonestació		Els professors interrompen l'estructura d'activitat amb comentaris sobre la transgressió de les normes de classe.
	Redefinició retroactiva		Els professor, dins del diàleg tridàctic, pot intentar redefinir l'estatus de l'acció d'una alumne després que aquest hagi ocorregut, però abans que acabi un intercanvi.
Estratègies temàtiques	Asseverar irrellevància	la	Els professors afirmen que la resposta o el comentari d'un alumne està "fora de lloc".
	Senyalar importància	la	El professor indica que la discussió actual té una importància especial
	Senyalar informació nova/vella		El professor indica que s'està presentant per primer cop un tema, o bé que el que tema que es discuteix és una cosa que l'alumnat ja hauria de dominar
	Regular la dificultat		El professor planteja selectivament preguntes o dóna instruccions de major o menor dificultat per tal de controlar l'alumnat.
	Introduir principis		El professor introdueix principis científics no familiars com a manera de reafirmar la seva autoritat a les discussions de classe.
	Crear misteris		El professor provoca l'interès en un tema al mantenir en secret la totalitat de la informació sobre el tema i només donaindicis o pistes
	Ser graciós		El professor utilitza l'humor de diferents maneres per alentar els alumnes a acceptar les seves altres tàctiques de control.
	Posar-se a un nivell personal		El professor fa comentaris personals sobre els alumnes o el seu comportament. Aquests comentaris poden ser graciosos o potencialment vergonyosos.

Estratègies de diàleg	Sèries de preguntes del professor	Una seqüència de preguntes del professor en diàleg tridàctic, molt relacionades temàticament, que construeixen una sèrie de relacions semàntiques esglaonades.
	Selecció i modificació	Replantejament de respostes de l'alumnat seleccionades que poden també modificar-les per encaixar dins del patró temàtic.
	Recontextualització retroactiva	Elaboració del professor o comentari sobre una resposta d'un alumne que el situa en un context temàtic diferent canviant el significat.
	Construcció conjunta	Un patró temàtic es construeix conjuntament per contribucions al diàleg del professor com dels alumnes. Una de les part completa les frases començades per l'altra part.
	Diàleg de text extern	A un text o cita contextual se li assigna un paper de participador en el desenvolupament temàtic del diàleg.

Les intervencions per mantenir la narrativa docent

A partir de les propostes anteriors, Scott (1998) proposa una nova forma de mirar-s'ho a partir de la narrativa docent [*narrative teaching*]. Des del seu punt de vista el mestre en una classe construeix una narrativa que intenta sostenir i dirigir per tal de fer-la accessible als alumnes. Aquesta idea de narrativa fa que les intervencions es vegin més com una acció que té continuïtat en el temps i que s'ha de veure dins d'una història de construcció conjunta, més que no pas com un fet aïllat. Des del seu punt de vista, mantenir la narrativa docent es pot dividir en tres grans tipus de moviments: desenvolupar el coneixement científic, donar suport a la construcció de significat i mantenir la narrativa.

A la taula següent es relacionen les intervencions amb la finalitat del mestre i les accions que el mestre pot fer (adaptat a partir de Scott 1998 i Scott & Mortimer, 2003)

Taula 3. Les intervencions pedagògiques, segons Scott (1998)

	Intervenció	Finalitat	Acció
Desenvolupar el coneixement científic	Donar forma a les idees	Guiar l'alumnat en cap a l'explicació científica	<ul style="list-style-type: none"> - Introduir un nou terme - Parafrasejar una resposta d'un estudiant - Diferenciar entre idees - Preguntes clau
	Seleccionar les idees	Seleccionar alguna idea interessant	<ul style="list-style-type: none"> - Focalitzar l'atenció en una resposta d'un infant en particular - Passar per alt la resposta d'un alumne - Retrospectivament elicitar la resposta d'un alumne
	Marcar les idees clau	Recalcar una idea interessant per part d'un alumne	<ul style="list-style-type: none"> - Repetir una idea - Demanar a un alumne que repeteixi una idea - Interaccionar amb un alumne per confirmar un intercanvi d'idees - Usar un to particular de veu - Validar una resposta d'un alumne
Donar suport a la construcció de significat	Compartir idees	Fer que les idees siguin accessibles a tot l'alumnat	<ul style="list-style-type: none"> - Compartir les idees individuals d'un alumne amb tota la classe - Preguntar que un alumne repeteixi la idea a tota la classe - Compartir les descobertes amb tot el grup
	Comprovar la comprensió de l'alumnat	Avaluar el significat de l'alumnat	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntar per una clarificació sobre la idea d'un alumnat - Demanar que anotin una explicació - Comprovar el consens sobre certes idees
Mantenir la narrativa	Mantenir la narrativa	Fer seguir l'alumnat en la narrativa	<ul style="list-style-type: none"> - Establir les finalitats i els objectius del tema d'estudi - Anticipar possibles problemes
	Revisar el procés	Retornar les idees	<ul style="list-style-type: none"> - Resumir les descobertes d'un experiment particular - Recapitular les activitats de la lliçó prèvia - Revisar el progrés de la construcció de la història científica

6.5. El diàleg entre familiars i fills, en contextos formals d'aprenentatge

Els estudis sobre el diàleg entre progenitors i els seus fills en contextos d'activitats científica escolar, des d'un enfocament sociocultural, són escassos. Amb tot, si que es concentren, sobretot, en estudis d'aprenentatge de les ciències en museus (Ash 2003; Ash 2004; Crowley *et al* 2001; Fender & Crowley, 2007) i, també, alguns estudis sobre familiars ensenyant matemàtiques als seus fills en contextos escolars, a l'aprenentatge de les matemàtiques (Civil *et al*, 2008).

Recull d'estudis sobre el diàleg familiar i fills en contextos d'aprenentatge de ciències

Els familiars reproduïxen patrons de diàleg semblants als de l'escola, quan interaccionen amb els seus fills als museus.

En un estudi sobre els diàlegs entre familiars i fills en el marc de museus de ciències, Ash (2003) identifica patrons molt semblants als de l'aula en el transcurs del diàleg. D'aquesta manera, patrons típicament escolars com el patró triàdic definit per Lemke (1997) caracteritzat per la iniciació del mestre, la resposta de l'alumne i l'avaluació del mestre. En el seu anàlisi se suggereix que no hi ha un únic estil per fer pensar els seus fills o filles, sinó que cada família adopta un estil propi. En el seu cas d'estudi es combinen estils, com preguntes seguint un patró de diàleg en cadena, descrit per Mortimer & Scott (2003), en què s'encadena una pregunta o un *feed-back* a partir de les respostes de l'infant.

En un estudi posterior, Ash (2004) identifica que els familiars fan moltes preguntes per focalitzar l'atenció en aspectes concrets dels fenòmens observats. Però a més a més, usen estratègies, sobretot, per unir el coneixement quotidià amb el coneixement científic.

Els familiars capaços de construir significat en l'àmbit dels fets, però apareixen problemes en el moment de construir-lo en l'àmbit de les explicacions

Ash (2003) mostra com a través de les seves intervencions els familiars van guiant les seves filles i els seus fills per desenvolupar un seguit d'habilitats científiques, com ara: preguntar-se, hipotetitzar, explicar i interpretar. Però a la

vegada, l'estudi mostra com els familiars no tenen prou habilitat per ajudar als infants a interpretar les evidències obtingudes a través de l'observació o per a establir conclusions.

Crowley *et al* (2001), arriba a unes conclusions similars en el seus estudis. Els familiars són capaços de guiar l'observació, per tal de remarcar quines són les evidències rellevants, però els hi és difícil construir explicacions.

En el seu estudi gairebé la meitat dels familiars va donar suport a les observacions sobre el moviment d'un zoòtrop⁸. I va identificar que els familiars guiaven l'observació indicant directament amb la mà on havien d'observar, però moltes vegades a través de preguntes sobre el sentit del gir, també estimulaven les comparacions. En el moment de construir explicacions, però, el percentatge de familiars que explicava el fenomen baixava fins el 37 % i es podia veure com els familiars feien servir bàsicament dues estratègies; o buscaven experiències prèvies que tinguessin amb els seus fills per connectar-ho amb el fenomen observat; o bé, introduïen noves idees molt abstractes. Aquests mateixos autors arribaven a la conclusió, que les explicacions que produeixen els familiars eren molt breus i mundanes, per això suggerien el terme *explanoïds*, en comptes d'explicacions.

Aquest fet, tal com suggereixen els autors de l'estudi, pot ser degut a dues raons: o els familiars creuen que els infants entenen les observacions de la mateixa manera que ells ho fan i, per tant, la inferència, per ells no seria problemàtica; o bé, que la ciència simplement és mirar i observar.

Amb tot, fan referència a estudis propis i altres estudis, apunten que aquests *explanoïds* poden ser suficients per facilitar l'aprenentatge de les explicacions científiques per part dels seus fills. En el mateix article i un altre article (Fender & Crowley, 2007) , mostren que aquells fills que han estat construint explicacions amb els seus familiars, tenen més bona puntuació en un *post-test* sobre el zoòtrop, que els que no en rebien.

⁸ El zoòtrop és una joguina òptica, amb forma de tambó circular amb imatges a l'interior que quan es fa girar, sembla que els fotogràms prenguin moviment.

S'hipotetitzava que més que l'explicació en si mateixa, és la unió de l'atenció entre els familiars i els fills el que seria important. A més, encara que l'explicació individual no fos prou bona, l'efecte acumulatiu al llarg del temps de diverses explicacions podria afavorir la construcció de coneixement científic (Fender & Crowley, 2007).

Resultats de diversos estudis sobre el diàleg familiar i fills en un context de l'aprenentatge de la matemàtica

Els familiars adopten una diversitat d'estils diferents, des del punt de vista del grau de direcció de les activitats

Civil, Díez-Palomar, Menéndez i Acosta - Iriqui (2008) van estudiar la interacció de familiars d'origen llatinoamericà mentre ajudaven a fer problemes de matemàtiques als seus fills, en escoles dels Estats Units. Una de les conclusions del seu estudi és que existeixen diferents maneres de promoure l'aprenentatge en funció del grau d'estil directiu que adoptin els familiars. Alguns familiars opten per dirigir molt les accions dels seus fills, mentre que d'altres donen més llibertat d'acció.

Els familiars aprofiten el coneixement que tenen de la seva escolarització, quan no saben la metodologia de l'escola.

En el mateix estudi van detectar que quan els familiars no sabien o no entenien la metodologia d'ensenyament de l'escola, anaven a buscar en els propis coneixements educatius per fer-ho. En aquest cas, com a ells els hi havien ensenyat matemàtiques a Mèxic. Finalment, observen que els familiars fan servir situacions quotidianes per explicar coneixements de matemàtiques.

Per tancar el capítol... 5 idees clau

1. L'activitat científica escolar es dona en el marc de les estructures d'un entorn d'aprenentatge.
2. Les tensions dins de l'entorn d'aprenentatge són les que promouen el canvi de l'entorn d'aprenentatge
3. Les persones actuen a l'entorn d'aprenentatge d'una determinada manera, segons la posició que ocupen.
4. Els docents intervenen a l'aula, posicionats d'una determinada manera, per gestionar unes tensions.
5. Els familiars poden construir significat científic amb intervencions semblants a les dels mestres, però poden tenir dificultats per construir significat de l'àmbit de les explicacions.

