

TESI DOCTORAL:

El Mètode de Projectes Tecnològics

com un entorn favorable

d'aprenentatge en el context

de la Teoria de l'Activitat.

Autor: Albert Josep Soler i Martínez.

Direcció: Dra. Marina Castells i Llanera.

UB. Divisió de Ciències de la Educació.

Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i de la Matemàtica.

Informació de la Tesi.

- Departament:
Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica de la Universitat de Barcelona.
- Programa i bienni pel que fou aprovat:
97-99
- Títol de la tesi:
El Mètode de Projectes Tecnològics com un entorn favorable d'aprenentatge en el context de la Teoria de l'Activitat.
- Per optar al títol de:
Doctor en Filosofia i Ciències de l'Educació.
- Doctorand:
Alberto José Soler i Martínez.
- Directora i tutora de la tesi:
Dra. Marina Castells i Llavanera.

AGRAÏMENTS:

Part d'aquesta tesi ha estat possible gràcies a una llicència d'estudis concedida pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (*DOGC* núm.: 3689 de 31.7.2002).

També és obligatori agrair tota l'ajuda rebuda per part de la directora de la tesi: Marina Castells i Llavanera, com d'altres components del Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica, com ara en Josep Maria Cerveró i Plubins, en Joaquim Giménez i Rodríguez...

No puc oblidar tampoc les aportacions desinteressades i comentaris que d'altres companys han anat realitzant al llarg de la confecció d'aquesta tesi: Xavier Carreras, Benito del Rincón, Delio del Rincón...

Per altra banda, ha estat gràcies a la paciència i comprensió de la meua dona —i els meus fills— que, dia rera dia, he pogut dedicar-me a aquesta investigació. A ella —i a ells— li ha correspost la tasca més dura. No tinc altra manera d'agrair el que ha fet que oferint-li tots els fruits que d'aquest treball puguin esdevenir.

Per acabar, vull mostrar el meu agraïment a tots els pares, mares, alumnes, personal docent i de serveis del centre on s'ha dut a terme aquesta investigació.

A tots ells, i de tot cor, moltes gràcies!

0 ÍNDEX.

0.1 Índex de continguts.

0	ÍNDEX.	3
0.1	Índex de continguts.	3
0.2	Índex de figures.	7
0.3	Índex de gràfiques.	7
0.4	Índex de taules.	7
	PRIMERA PART: INTRODUCCIÓ.	9
1	BREU RESUM.	10
2	PLANTEJAMENT DE LA INVESTIGACIÓ.	11
2.1	Algunes preguntes	11
2.2	Finalitat	12
2.3	Objectius	13
	SEGONA PART: MARC TEÒRIC.	14
3	L'OBJECTE D'ESTUDI: EL MÈTODE DE PROJECTES TECNOLÒGICS.	16
3.1	Concepcions sobre Tecnologia.	16
3.1.1	Introducció.	16
3.1.1.1	Tècnica i Tecnologia.	18
3.1.2	Tendències generals observades.	19
3.1.2.1	Concepcions primàries.	20
3.1.2.2	Concepcions holístiques.	24
3.1.2.3	Visions generalistes.	30
3.1.3	La Tecnologia al nostre sistema educatiu.	34
3.2	Mètodes didàctics a l'àrea de Tecnologia.	38
3.2.1	El Mètode de Projectes Tecnològics.	39
3.2.2	L'estudi de casos.	42
3.2.3	Anàlisi d'objectes.	44
3.3	Evolució històrica del Mètode de Projectes.	45
3.3.1	John Dewey i el Mètode de Projectes.	46

3.3.2	W. H. Kilpatrick i el Mètode de Projectes.	48
3.3.3	W. W. Charters i la construcció del currículum.	50
3.3.4	La crítica de Bode al Mètode de Projectes.	51
3.3.5	El Mètode de Projectes i la Tecnologia.	52
4	ALTRES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ SOBRE LA MATÈRIA.	55
4.1	Investigacions al nostre entorn immediat.	55
4.2	Investigacions a altres països.	58
4.2.1	Algunes investigacions a Europa.	58
4.2.1.1	Un veí proper: Portugal.	58
4.2.1.2	El Regne Unit.	60
4.2.1.3	Els Països Baixos.	62
4.2.2	Algunes investigacions a Amèrica.	64
4.2.2.1	Els EE.UU.	64
4.2.2.2	L'Amèrica Llatina.	65
4.2.3	Algunes investigacions internacionals.	66
4.2.3.1	La OECD i Alemanya.	66
4.2.3.2	La UNESCO i França i Alemanya	68
5	TEORIA PSICO-PEDAGÒGICA QUE ORIENTA LA INVESTIGACIÓ.	69
5.1	Alguns arguments a favor de la Teoria de l'Activitat.	70
5.2	Breu exposició inicial.	71
5.3	Contextualització de la Teoria de l'Activitat.	74
5.3.1	Arrels de la Teoria de l'Activitat.	74
5.3.2	Evolució inicial de la Teoria de l'Activitat dins la psicologia soviètica.	76
5.3.3	Principis fonamentals.	78
5.4	La Teoria de l'Activitat i investigació didàctica.	80
5.4.1	Nivells d'anàlisi de la Teoria de l'Activitat.	82
5.4.1.1	L'activitat.	82
5.4.1.2	Les accions.	83
5.4.1.3	Les operacions.	85
5.4.2	L'anàlisi de les accions.	86
5.4.2.1	Parts funcionals de l'acció.	86
5.4.2.2	Característiques primàries (paràmetres) de l'acció.	88
5.4.2.3	Característiques secundàries de l'acció.	91
5.4.3	Tipologies de la base orientadora de l'acció.	93
5.5	Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals.	95
5.5.1	Etapes de la formació de les accions mentals.	97
	TERCERA PART: INVESTIGACIONS.	98
6	DISSENY DE LA INVESTIGACIÓ.	99
6.1	Metodologia de la investigació.	99

6.1.1	Tipus d'investigació	99
6.1.2	Context.	101
6.1.3	Mostra i metodologia de recollida d'informació	103
6.2	Preparació del marc analític.	104
6.2.1	Procediment d'estudi: l'anàlisi del tipus format d'activitat.	107
6.2.2	Passos principals en la preparació d'un aprenentatge segons la TA.	108
6.2.3	El paper del professor dins de la Teoria de l'Activitat.	111
6.2.4	Avaluació de l'assimilació.	112
7	PRESENTACIÓ DEL TREBALL FET	113
7.1	Concreció del marc analític.	113
7.2	Investigació teòrica.	117
7.2.1	El Mètode de Projectes i la Teoria de l'Activitat.	117
7.2.1.1	El Projecte Tecnològic com a Activitat.	117
7.2.1.2	Planificació i execució com elements contenidors de les Accions i Operacions.	118
7.2.1.3	La investigació i discussió de possibles solucions com a element verbalitzador.	119
7.2.2	Aportacions de la interpretació teòrica.	120
7.2.2.1	L'objecte concret de la direcció i la crítica de Bode.	121
7.2.2.2	L'objectiu de la direcció d'un projecte.	122
7.2.2.3	Motivació i projectes.	123
7.2.2.4	L'elecció de la base orientadora del projecte.	124
7.2.2.5	Verificació del nivell inicial necessari.	133
7.2.2.6	Modelització del projecte en forma material o materialitzada.	133
7.2.2.7	Tria de projectes segons l'objectiu de l'ensenyament i la ZDP.	135
7.2.2.8	Elecció d'elements de control.	137
7.2.2.9	Regulació del procés d'assimilació.	139
7.3	Investigació pràctica.	140
7.3.1	Creació i validació de casos.	140
7.3.2	Preparació del projecte.	142
7.3.2.1	L'objecte concret de la direcció del projecte.	143
7.3.2.2	L'objectiu del projecte.	143
7.3.2.3	Motivació i elecció del projecte.	144
7.3.2.4	Base orientadora d'aquests projectes.	146
7.3.2.5	Observacions finals.	148
7.3.3	Base orientadora real sobre la que es fonamenta l'alumne.	149
7.3.3.1	Resultats de l'estudi inicial.	150
7.3.3.2	Conclusions de l'anàlisi inicial.	154
7.3.4	Estudi de les accions realitzades per dos grups.	155
7.3.4.1	Anàlisi del grup A.	156
7.3.4.2	Anàlisi del grup B.	203
7.3.5	Estudi comparatiu de les motivacions.	238
8	RESULTATS.	241
8.1	Aportacions que ens ofereix la conjugació de teories.	242
8.1.1	Relatives a la interpretació teòrica.	243
8.1.2	Relatives a la creació de projectes.	243

8.1.3	Relatives a la motivació. _____	246
8.1.4	Relatives a la metodologia de treball. _____	247
8.1.5	Relatives al control de resultats. _____	248
8.2	Anàlisi de les activitats. _____	249
8.2.1	En funció dels motius. _____	249
8.2.2	Anàlisi de les accions. _____	250
8.3	Control de la motivació i relació intergrupals. _____	251
8.4	Beneficis associats a aquest estudi. _____	252
8.4.1	Resposta a les preguntes inicials _____	253
8.4.2	Idees principals que remarca la Tesi _____	254
8.4.2.1	Les relacions grupals i la formació de conceptes i procediments. _____	255
8.4.2.2	Millora de la planificació i intervenció docent. _____	256
8.4.2.3	Potenciació del MdP com a eina d'aprenentatge. _____	257
8.4.3	D'altres beneficis. _____	258
8.5	Reptes oberts. _____	258
QUARTA PART: ANNEXOS. _____		260
9	ANNEXOS. _____	261
9.1	Recomanació relativa a l'ensenyament tècnic i professional de l'UNESCO, 1974. _____	261
9.2	Declaració PROJECTE 2000+. UNESCO. _____	264
9.3	Standards of Technology Literacy. _____	267
9.4	Continguts a tractar al projecte. _____	269
9.5	Taules. _____	270
9.5.1	Grup A. _____	270
9.5.2	Grup B. _____	278
9.6	Anàlisi de fragments. _____	285
9.6.1	Grup A. _____	285
9.6.2	Grup B. _____	300
CINQUENA PART: BIBLIOGRAFIA. _____		316
10	BIBLIOGRAFIA. _____	317

0.2 Índex de figures.

Figura 1: Conjugació de teories.....	12
Figura 2: Influències entre sistemes. Riera, 1997. Ponència 2-12-97.....	17
Figura 3: Possibles visions de la Tecnologia amb la incorporació de l'enfocament CTS.....	22
Figura 4: Exemple d'un procés cíclic, extret de Font, J.: El procés Tecnològic	40
Figura 5: Components de la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge segons Carrera, X., 2003. 72	
Figura 6: Components de qualsevol sistema d'activitats segons Engeström, 1987.....	75
Figura 7: Les activitats segons Jorba, J, 1994. Annex IV. Pàg. 273.	83
Figura 8: Les accions segons Jorba i Sanmartí, 1994. Annex IV. Pàg. 274.	84
Figura 9: Esquema de direcció cíclica.	110
Figura 10: Esquema de la fase tecnològica del MdP presentada pel llibre de text.....	151

0.3 Índex de gràfiques.

Gràfica 1: Nivells de motivació i acció a en Pere. Grup A.	190
Gràfica 2: Nivells de motivació i acció a en Rubèn. Grup A.....	193
Gràfica 3: Nivells de motivació i acció a en Sergi. Grup A.....	195
Gràfica 4: Nivells de motivació i acció a en Lluís. Grup A.....	198
Gràfica 5: Nivells de motivació i acció a en Toni. Grup A.....	200
Gràfica 6: Nivell de motivació i acció a en Gerard, grup B.	228
Gràfica 7: Nivell de motivació i acció a en Jaume, grup B.....	231
Gràfica 8: Nivell de motivació i acció a en Julià, grup B.	233
Gràfica 9: Nivell de motivació i acció a en Joan, grup B.....	236
Gràfica 10: Evolució de la motivació al grup A.	239
Gràfica 11: Evolució de la motivació al grup B.	239

0.4 Índex de taules.

Taula 1: la matèria de Tecnologia al nostre territori.....	36
Taula 2: Principals tipus de base orientadora constatats experimentalment.....	94
Taula 3: Exemples de diferents nivells d'anàlisi de la TA.....	105
Taula 4: Comparació de paràmetres a controlar entre la TA i el MdP.....	125
Taula 5: Descripció dels resultats de la prova inicial.....	152
Taula 6: Llegenda de la descripció dels resultats de la prova inicial.....	152
Taula 7: Motivació del grup A: 1a acció.....	165
Taula 8: Motivació del grup A: 2a acció.....	166
Taula 9: Motivació del grup A: 3a acció.....	168
Taula 10: Motivació del grup A: 4a acció.....	171
Taula 11: Motivació del grup A: 5a acció.....	174
Taula 12: Característiques primàries, grup A, 1a acció.....	178
Taula 13: Histograma, grup A, 1a acció.....	178
Taula 14: Característiques primàries, grup A, 2a acció.....	181
Taula 15: Histograma, grup A, 2a acció.....	181
Taula 16: Característiques primàries, grup A, 3a acció.....	183
Taula 17: Histograma, grup A, 3a acció.....	183
Taula 18: Característiques primàries, grup A, 4a acció.....	185
Taula 19: Histograma, grup A, 4a acció.....	185
Taula 20: Característiques primàries, grup A, 5a acció.....	187
Taula 21: Histograma, grup A, 5a acció.....	188
Taula 22: Motivació del grup B, 2a acció.....	209
Taula 23: Motivació del grup B, 3a acció.....	210
Taula 24: Motivació del grup B, 4a acció, 1a hora.....	212
Taula 25: Motivació del grup B, 4a acció, 2a hora.....	212
Taula 26: Motivació del grup B, 5a acció.....	213
Taula 27: Característiques primàries, grup B, 2a acció.....	216
Taula 28: Histograma, grup B, 2a acció.....	216
Taula 29: Característiques primàries, grup B, 3a acció.....	218
Taula 30: Histograma, grup B, 3a acció.....	218
Taula 31: Característiques primàries, grup B, 4a acció.....	222
Taula 32: Histograma, grup B, 4a acció.....	222
Taula 33: Característiques primàries, grup B, 5a acció.....	226
Taula 34: Histograma, grup B, 5a acció.....	226
Taula 35: Observacions: grup A, primera hora.....	271
Taula 36: Observacions: grup A, segona hora.....	273
Taula 37: Observacions: grup A, tercera hora.....	274
Taula 38: Observacions: grup A, quarta hora.....	275
Taula 39: Observacions: grup A, cinquena hora.....	277
Taula 40: Observacions: grup A, sisena hora.....	278
Taula 41: Observacions: grup B, primera hora.....	279
Taula 42: Observacions: grup B, segona hora.....	279
Taula 43: Observacions: grup B, tercera hora.....	281
Taula 44: Observacions: grup B, quarta hora.....	281
Taula 45: Observacions: grup B, cinquena hora.....	283
Taula 46: Observacions: grup B, sisena hora.....	284

PRIMERA PART: INTRODUCCIÓ.

1 BREU RESUM.

Aquesta tesi pretén dotar a la matèria de Tecnologia d'ESO i Batxillerat (TEC) d'una interpretació psico–pedagògica determinada que ens permeti interpretar, entendre i millorar els processos subjacents en l'adquisició dels continguts de Tecnologia.

En primer lloc farem un estudi detallat d'aquesta matèria: especificant els seus significats; indicant els seus continguts i metodologies; trobant els seus trets característics i les seves peculiaritats... Veurem que la manera de treballar a TEC fa que sigui necessari un tractament psico–pedagògic adient a les seves característiques. També veurem que existeixen diferències ben marcades dins de la mateixa matèria però entre diferents països, el que ens farà anar amb molta cura sempre que fem comparacions.

Després revisarem les investigacions que s'han dut a terme sobre TEC, tant al nostre país com a d'altres llocs, tot salvant les diferències existents sobre la concepció de la TEC a cada país.

Cercarem una teoria psico–pedagògica descriptiva que s'ajusti a les peculiaritats de la TEC: la "*Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals*", que s'engloba dintre de la Teoria de l'Activitat (TA). Intentarem avaluar aquesta idoneïtat obtenint els trets característics de les metodologies de treball de la TEC —en especial del Mètode de Projectes (MdP)— i comparant-los amb la TA. També trobarem comentaris de destacats investigadors d'aquestes teories avalant el seu ús en la interpretació del MdP.

Farem un estudi d'aquesta teoria psico–pedagògica tot centrant-nos en aquells elements que més ens interessin per interpretar aspectes docents a TEC. Passarem després a l'anàlisi exhaustiu del MdP sota la perspectiva de la TA. En primer lloc, d'una manera global, identificant elements i aclarint definicions i conceptes, i després d'una manera particular mitjançant la realització d'una investigació. En la investigació docent justificarem i explicarem tot el treball realitzat. I per últim farem un exercici de síntesi de resultats, tant a nivell particular com general, tot intentant enllaçar amb l'objectiu inicial de reinterpretar l'aplicació didàctica del mètode de projectes a Tecnologia de cara a millorar la docència.

2 PLANTEJAMENT DE LA INVESTIGACIÓ.

2.1 Algunes preguntes

Com a docents a l'àrea de Tecnologia a l'ESO i al Batxillerat, sovint fem servir una metodologia didàctica bàsica en la nostra matèria: el Mètode de Projectes.

- Podem aprofundir en les aportacions que fa el Mètode de Projectes Tecnològics a l'aprenentatge?
- Podem fonamentar-lo amb teories psico-pedagògiques que ens permetin justificar i entendre millor el seu ús com a eina didàctica?
- Podem millorar la planificació i intervenció docent a les activitats realitzades pels alumnes?
- Serem capaços de potenciar els seus avantatges com a eina d'aprenentatge?

Sovint realitzem els projectes en grup.

- Podem entendre millor les relacions grupals en la formació de conceptes i procediments?
- ...

Com a resposta a totes aquestes preguntes, aquesta tesi intenta realitzar una anàlisi del Mètode de Projectes sota una visió innovadora: la perspectiva que ens aporta la Teoria de l'Activitat.

- Podrem en definitiva justificar, amb la creació i desenvolupament d'un projecte sota les directrius de la Teoria de l'Activitat, la idoneïtat d'aquesta conjugació?

2.2 Finalitat

El Mètode de Projectes és potser la principal metodologia didàctica emprada a Tecnologia, tant a secundària com al batxillerat. Aquesta metodologia està avalada per teories psico–pedagògiques i per anys i anys d'experiència.

- La **finalitat** d'aquesta tesi és enriquir aquesta metodologia didàctica relacionant-la amb una base psico–cognitiva nova.

Intentarem rellegir aquesta metodologia didàctica emprada a Tecnologia dintre de la perspectiva de l'aprenentatge que ens aporta la Teoria de l'Activitat, concretament amb la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals de Galperin (Talizina, 1988).

La conjugació de teories psico–pedagògiques per interpretar la metodologia de projectes ens podrà portar fins a una millora en l'aplicació d'aquesta metodologia didàctica, i per tant, de la docència:

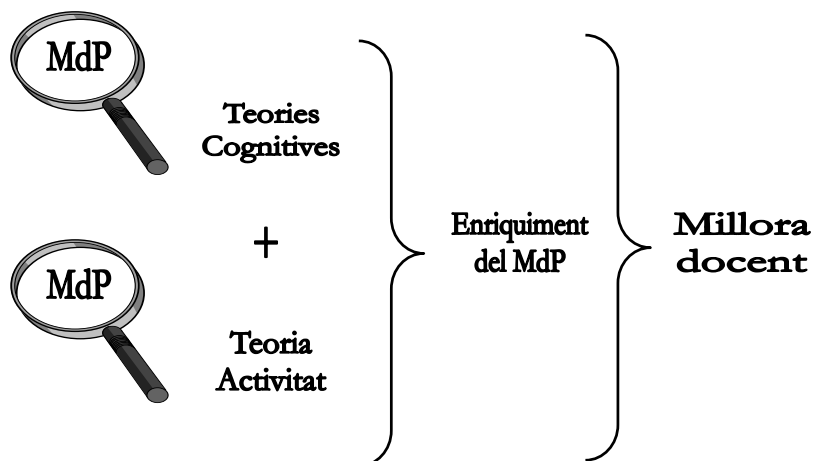


Figura 1: Conjugació de teories.

2.3 Objectius

Intentarem:

- Treure a un primer terme les aportacions que ens ofereix la conjugació d'aquesta base psico-cognitiva amb la metodologia de projectes.
- Analitzar per separat algunes activitats en funció dels seus motius; analitzant després les accions que conformen les activitats i trobant les seves característiques primàries, que ens aportaran una informació valuosa sobre l'adquisició de coneixements dels alumnes.
- Deduir, mitjançant aquestes anàlisis, aspectes rellevants de la metodologia de projectes en l'adquisició de coneixements (fets, conceptes i sistemes conceptuals, procediments i actituds, valors i normes).
- En tot aquest estudi tindrem especial cura de controlar on rauen les motivacions de les accions i les activitats.

SEGONA PART: MARC TEÒRIC.

Tot aquest apartat engloba tres línies d'estudi:

1. Una exploració a fons de l'objecte d'estudi: el Mètode de Projectes. Per analitzar-lo, partirem d'un estudi sobre l'evolució de la Tecnologia com a assignatura, amb les seves diferents concepcions, tant a nivell general com en l'ensenyament, tot determinant el nostre criteri al respecte. Analitzarem les metodologies didàctiques més emprades a TEC, centrant la nostra atenció en el MdP. Estudiarem en què consisteix i la seva evolució històrica com a metodologia didàctica, veient criteris dels seus propulsors i detractors.
2. Una recerca de les línies d'investigació relacionades amb la TEC, tant situades als nostre entorn immediat com a d'altres països. Aquesta diferenciació és obligatòria si considerem que la concepció d'aquesta matèria (TEC) varia molt en cada país.
3. Una anàlisi de la teoria psico-pedagògic (TA) que orienta aquesta investigació, argumentant el per què hem fet aquesta tria, estudiant a fons la Teoria de l'Activitat, i en especial la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals. Finalitzarem aquesta anàlisi amb l'obtenció de conclusions útils de cara a realitzar aquesta investigació.

3 L'OBJECTE D'ESTUDI: EL MÈTODE DE PROJECTES TECNOLÒGICS.

Tres grans blocs componen aquest capítol: un estudi sobre les diferents concepcions de la Tecnologia, que finalitzarà amb un posicionament propi; una anàlisi de les principals metodologies didàctiques a Tecnologia, i un estudi de l'evolució de la metodologia didàctica de Projectes a nivell general, que conclourà amb una caracterització de com s'hauria d'aplicar dintre de la matèria de Tecnologia.

3.1 Concepcions sobre Tecnologia.

3.1.1 Introducció.

Per a explorar minuciosament el Mètode de Projectes, hem d'analitzar en primer lloc la matèria on s'engloba: la Tecnologia. Naturalment, podríem prescindir de l'estudi de la matèria, ja que aquesta metodologia didàctica s'aplica en diferents camps, però aquesta tesi es centra en l'ensenyament de la Tecnologia com a tal, i en especial en el Mètode de Projectes com a eina específica de docència. Per això, sempre que parlem del MdP el situarem dintre de la matèria de Tecnologia.

També ens trobem amb una problemàtica inicial afegida: parlar de Tecnologia comporta una variació tan àmplia de significats, que fàcilment es pot interpretar allò que no es vol dir. Haurem d'analitzar amb molta cura de què estem parlant quan diem "Tecnologia". Aquest tema ha estat àmpliament tractat per Jordi Font–Agustí¹. Oferim aquí un petit resum de les idees principals.

Quan hom es troba davant la necessitat d'impartir la matèria de Tecnologia a l'ESO i al Batxillerat, inconscientment, una de les primeres coses que està definint és la seva concepció d'aquesta matèria; què és el que connota realment la paraula Tecnologia; quines implicacions socials, polítiques i culturals té; i quines són les seves relacions amb altres concepcions afins, com ara ciència, tècnica.

¹ Jordi Font–Agustí (1997): "Visions de la Tecnologia".

Així podem trobar docents que opinen que la Tecnologia és dominar unes habilitats manuals dintre d'un aula-taller, mentre que d'altres es centraran en dotar d'una cultura general que permeti que qualsevol persona entengui les reparacions fetes per un tècnic...

La següent figura ens dóna una idea de tot el que es pot relacionar amb la tecnologia, amb les interseccions de les altres àrees.

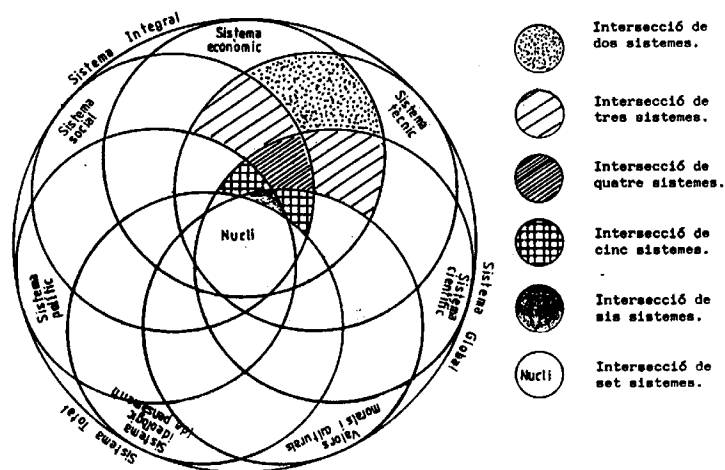


Figura 2: Influències entre sistemes. Riera, 1997. Ponència 2-12-97

Amb tanta complexitat de sistemes, no ens ha d'estranyar trobar diversitat de criteris respecte una matèria tan global com ara la Tecnologia. Anem a centrar-nos en l'estudi de diferents definicions de Tecnologia, tot intentant evidenciar quines són les diferents perspectives epistemològiques a partir de les quals es plantegen les definicions i com es respon des de les diferents polítiques educatives a aquests plantejaments.

En Jordi Font-Agustí ens diu que en el decurs de llengües, cultures i èpoques aquest mot ha adquirit diferents significats.

Nosaltres afegirem que la Tecnologia entesa com a assignatura ha adquirit, adquireix i segurament continuarà adquirint diferents accepcions i matisos. És d'ingenus pensar que una realitat canviant es pot encabir en una definició tancada; més aviat haurem de pensar en anar actualitzant contínuament aquesta definició.

3.1.1.1 Tècnica i Tecnologia.

Etimològicament el mot Tecnologia és una composició de dues paraules gregues: *tekhne*: art, destresa + *logia*: tractat. Seguint el fil de l'estudi d'en Jordi Font–Agustí, coincidim en opinar que, el primer pas per arribar a una definició acurada del què entenem per Tecnologia, és diferenciar-la clarament de la tècnica, ja que, si bé poques vegades fem el mot “tècnica” en comptes de “tecnologia” l'error inversa sí que és habitual.

La “tècnica”, com ens diu l'autor anteriorment citat, inclou el “*conjunt de destreses i procediments que, fent ús d'uns mitjans determinats, s'utilitzen per a un propòsit concret*”. Qualsevol tècnica va lligada a habilitats, destreses, procediments...

El concepte de Tecnologia va molt més enllà, ja que, tot i que es considera que aquests dos mots guarden estretes relacions entre sí, són de naturalesa diferent².

La tecnologia (entesa dintre d'una de les accepcions que més endavant estudiarem) es dirigeix cap a la comprensió i explicació de les implicacions teòrico–pràctiques (de caire físic, químic, matemàtic, social, organitzatiu, econòmic...) en les interaccions dels subjectes amb els instruments. Aquesta comprensió i explicació s'orienta cap a la producció de prototipus tecnològics, és a dir, cap a la seva concepció, disseny i fabricació, i sempre consonància amb les necessitats del desenvolupament social.

La tècnica, per la seva banda, si bé es deriva del “logos” tecnològic, té a veure amb els processos operacionals de fabricació, maneig i conservació dels instruments. Els passos a seguir en el compliment d'aquests es relacionen amb l'expressió gràfica, la fabricació i prova de cadascuna de les peces, el muntatge i la prova de l'instrument, l'elaboració de la carta tècnica i el desenvolupament de les destreses motrius requerides per a la seva operació i manteniment.

Salvada aquesta diferenciació inicial, parlem de les diferents accepcions i matisos que la Tecnologia ha anat adquirint al llarg de la seva evolució.

² Urías Pérez Calderón: Elementos para el desarrollo de una pedagogía de la Tecnología. En Revista de Educación en Tecnología, VOL, No 1 Santafé de Bogotá (Colombia), Semestre I 1996.

3.1.2 Tendències generals observades.

En aquest punt intentarem fer una repassada a la panoràmica de la matèria Tecnologia dintre dels currícula de diferents països, tot recollint les aportacions de diferents pensadors i ordenacions curriculars sobre el tema. Dividirem aquesta evolució cronològica en tres etapes principals: una de concepcions primàries, un altra de concepcions holístiques i una tercera de concepcions generalistes. La primera intenta donar definicions concretes, la segona intenta definir tots els camps que engloben aquesta matèria, i la tercera intenta unificar tots aquests criteris.

Finalment, farem uns breus comentaris d'on ens situem nosaltres, no com a pensadors, sinó com a docents; és a dir, no cercarem la nostra definició màgica, sinó que especificarem quina és la concepció que prima en el nostre lloc de treball.

Una de les millors fonts per obtenir informació sobre les diferents significació de la Tecnologia dintre de l'educació la tenim en els reculls que publicà la UNESCO conjuntament amb la U. de Leeds³ on, fent un recull de les diferents línies d'investigació i d'interpretació sobre educació tecnològica, ens podrem fer una idea d'aquesta gran diversitat.

També, en la nostra exposició acudim a d'altres fonts d'informació: Jordi Font–Agustí, 1997; Munari, 1983; Riera, 1994; i Fourez, 1994.

Donem una ullada cronològicament.

³ Veure bibliografia: UNESCO, 1994.

3.1.2.1 Concepcions primàries.

3.1.2.1.1 “Logos” versus “tecno”.

Inicialment hi ha com a dues corrents, com a dos pols oposats d’entendre la tecnologia, i és entre aquests pols on es situen totes les concepcions que anem trobant. És com si tinguéssim dos colors diferents, i de la barreja d’aquests, afegint més d’un color o de l’altre, poguéssim trobar totes les tonalitats que confeccionen els diferents pensadors.

Cadascuna d’aquestes postures té una manera pròpia de mirar, identificar i caracteritzar la tecnologia i els fets tecnològics. Podem resumir-les esquemàticament dient que davant la pregunta sobre què és constitutiu i estructurant en la tecnologia, una de les visions emfatitza els productes (“tecno”) i altra els processos que fan del fet tecnològic una complexa articulació de coneixements i seqüències a través de les quals es concep i materialitza un producte, un servei o una determinada pràctica organitzativa (“logos”).

1. Tecnologia com a logos.

Per una banda, trobem les interpretacions tradicionalistes que extrapolen fins al màxim la importància de la deducció a partir dels axiomes, o el caràcter empíric i inductiu de les investigacions. En detriment de l’estudi de les característiques del fet tecnològic o de la creació de coneixement associat a aquest, es considera la Tecnologia com un camp derivat i/o subordinat de les “ciències pures”. Així, concebut la Tecnologia com a “ciència aplicada”, es redueix aquesta a un saber pràctic derivat de la ciència, que conté el coneixement teòric.

Sota aquest enfocament, en la seva vessant radical, l’aprenentatge tecnològic s’entén com un ensinistrament —conductisme— per a l’adquisició de destreses complexes, tot seguint un ordre disciplinar i metòdic en aquest ensinistrament. La importància dels continguts didàctics recau en els fets, conceptes i sistemes conceptuals: interessa que s’arribi a dominar i concebre màquines i mecanismes moderns i complexes.

2. Tecnologia com a praxis.

Sense oblidar que estem exposant punts de vista radicals i extrems, centrem ara l'atenció als que opinen que la tecnologia es caracteritza per un saber instrumental i sistèmic. Centrant-se en la metodologia de Projectes i en la lògica del disseny, es redueix aquí la visió de la tecnologia a l'estudi del complex procés de creació tecnològica, deixant de banda els interessos que generen aquesta creació i centrant-se només en l'assoliment dels objectius tecnològics. Aquí els principis científics no tenen més valor que pel fet d'incorporar-se i integrar-se en el procés i el producte tecnològic.

Sota aquesta perspectiva la importància dels continguts didàctics recau en els procediments, concretament en el disseny i en la concepció del procés i del producte, tot emprant diferents estratègies orientades per projectes.

3.1.2.1.2 Moviments CTS (ciència, tecnologia i societat)

Ara bé, a aquests dos pols en les concepcions de la tecnologia, fa temps que s'ha afegit una nova visió socio-històrica (CTS) que, per la seva banda, destaca els aspectes socials i històrics en la construcció i evolució del fet tecnològic i considera que la ciència es “deutora” de la tècnica, és a dir, que ambdues han coexistit al llarg de la història, interrelacionant-se entre sí. Aquesta visió realça la valoració del context de desenvolupament dels diferents productes i processos de treball al mateix temps que considera al subjecte i a l'objecte en la seva construcció mútua. En les dues primeres posicions esmentades, en canvi, el concepte de tecnologia “com objecte” o “com procés” ens porta a una noció de l'objecte aliena a la del subjecte.

Així doncs, amb la incorporació d'aquesta visió, les interpretacions de la Tecnologia podrien quedar emmarcades en una mena de triangle, on en cada vèrtex es situaria cadascuna de les visions esmentades:

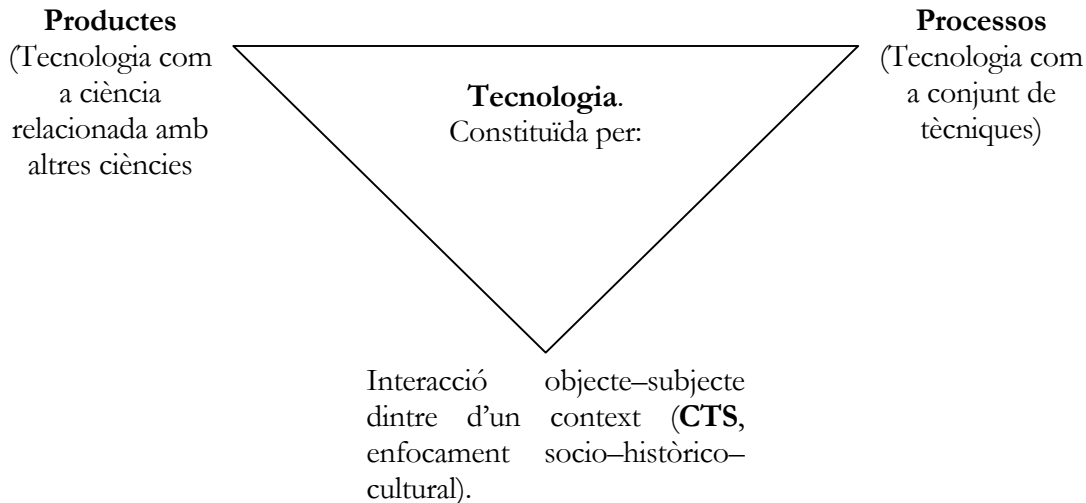


Figura 3: Possibles visions de la Tecnologia amb la incorporació de l'enfocament CTS.

La concepció de la tecnologia a l'ESO parteix de la interacció i intervenció dels diferents grups socials amb el seu mitjà natural per a la satisfacció de les seves diferents necessitats i desigs. Una concepció global d'aquest tipus planteja un camp d'aplicació o domini de la tecnologia ampli i on les dificultats o problemes que es troba per satisfer les necessitats o desigs no venen etiquetats en forma de disciplines escolars o acadèmiques, tot i que aquesta interacció amb el mitjà estigui culturalment organitzat d'aquesta manera.

Moviments pedagògics des d'àrees com ara les Ciències Experimentals han produït en diferents països projectes curriculars interdisciplinaris com els denominats estudis de Ciència, Tecnologia i Societat (CTS), que han generat abundant material didàctic ja experimentat. Des de l'educació tecnològica existeixen models didàctics que neixen de la vocació de respondre als plantejaments interdisciplinaris (el model de Tecnologia apropiat basat en l'estudi de casos, per exemple) i no només intradisciplinaris (els models didàctics qualificats com acadèmics).

Així doncs, per exemple, continguts d'estudi a l'àrea de les Ciències Experimentals com ara les propietats dels materials i de l'energia, i en les Ciències Socials la seva utilització donant nom a diferents èpoques històriques (Edat de Pedra, de Bronze, etc.) o caracteritzant esdeveniments (l'energia del vapor i la Revolució Industrial), fan possible analitzar les relacions concretes entre els continguts d'aquestes assignatures, com a pas previ per coordinar les programacions de cada àrea, facilitant així la transferència d'aprenentatges

entre àrees i el reforçament, consolidació o ampliació de continguts. L'estudi de la presència en cadascuna de les àrees dels denominats procediments bàsics és un altra de les maneres de facilitar aquest tipus de coordinació dels treballs interdisciplinars.

3.1.2.1.3 Evolució de les concepcions primàries.

Orpwood⁴, al Canadà, l'any 1984, identifica tres components del saber tecnològic:

1. Entendre què és i què no és la Tecnologia.
2. Entendre com funciona la Tecnologia, incloent com afecta la societat, el seu impacte en el món, l'estil de vida, ...
3. I entendre com és controlada la Tecnologia i que és inevitable un món sense aquesta.

Aquesta concepció del saber tecnològic, fonamentada en la paraula "entendre...", ens atansa a una conceptualització de la Tecnologia més avesada a la part conceptual que no pas experimental. Naturalment, és difícil trobar aquest equilibri òptim entre les dues vessants, més quan les valoracions del pes dels conceptes i els procediments d'aquesta matèria és completament subjectiu, però opinem que aquesta definició peca de conceptualista.

Miller⁵, 1986; als Estats Units, inspecciona l'alfabetització tecnològica com una variable contínua i la defineix com una comprensió de l'aplicació de la ciència i la enginyeria a la solució de problemes concrets. Desenvolupa una parametrització tridimensional del saber tecnològic:

⁴ ORPWOOD, G.W.F. 1984: *Technology and education: Preparing for the Informacion Society*. Ottawa, Science Council of Canada. A UNESCO (1994).

⁵ MILLER, J.D. 1986. Technological literacy: some concepts and measures. *Bulletin of Science Technology and Society*. A UNESCO (1994).

1. Una comprensió d'alguns dels termes bàsics necessaris per poder comunicar aspectes tecnològics.
2. L'enteniment que aquesta Tecnologia és un esforç nacional per aplicar els coneixements científics a la solució de problemes definibles.
3. I una capacitat de distingir entre resultats probables científics o tècnics i ficticis o rumors.

Com podem observar, ja fa tems que el moviment “CTS” incorpora la variable socio-política (la segona dimensió, segons Miller) en la parametrització del saber tecnològic. Tornem a veure aquí el coneixement tecnològic com una qualitat d'entendre aplicacions, que no implica ni crear-les ni realitzar-les.

3.1.2.2 Concepcions holístiques.

3.1.2.2.1 Finalitats de la Tecnologia: UNESCO 1974.

La modalitat d'educació tecnològica adoptada en cada país depèn de les condicions de cada cas: culturals, educatives, etc., així com de la tradició pedagògica i educativa existent. Però sí que podem afirmar que existeix un acord respecte les seves finalitats. Aquestes queden recollides d'una manera especialment clarificadora a les orientacions contingudes en la “Recomanació relativa a l'ensenyament tècnic i professional” de l'UNESCO, 1974. Reproduïm als annexos⁶ els punts més específics.

⁶ Veure annexos, plana 261.

Com es pot observar en aquest annex, es recomana la formació integral dels alumnes, no la preparació per a una professió, que descobreixin la cultura tecnològica i que adquireixin recursos que facilitin la comprensió de l'entorn artificial i puguin intervenir en ell; es persegueix no l'ensinistrament manual, sinó el desenvolupament de capacitats i actituds generals, de raonament, creativitat, organització i planificació, confiança i sentit de la realitat, etcètera. Es tracta, finalment, de completar el currículum de la formació general amb l'objectiu d'afavorir una millor orientació dels alumnes.

3.1.2.2.2 Evolució de les concepcions holístiques.

Layton⁷, al Regne Unit, ja l'any 1987, comenta que, per la planificació curricular, és útil pensar en el saber tecnològic des del punt de vista d'una sèrie de sis competències funcionals:

1. Consciència tecnològica, és a dir, la habilitat de reconèixer la tecnologia en el seu ús i agrair les seves possibilitats.
2. Aplicacions tecnològiques: l'habilitat d'usar la tecnologia per propòsits específics.
3. Capacitat tecnològica: l'habilitat de dissenyar i fer, mantenir i reparar.
4. Valoració de l'impacte tecnològic: l'habilitat d'avaluar les implicacions personals i socials dels avenços tecnològics.
5. Coneixement tecnològic: l'acceptació i l'habilitat d'operar amb un joc mental que defineix què és un problema i què conta com a solució.
6. I avaluació tecnològica: l'habilitat de judicar la vàlua del desenvolupament tecnològic a la llum dels valors personals.

⁷ LAYTON, D. 1987. Some curriculum implications of technological literacy. A UNESCO (1994).

És potser ja una de les orientacions més treballades i que més enquadra amb les nostres concepcions actuals. A diferència dels autors anteriorment citats, aquí ja no parlem de enteniments sinó d'habilitats: de reconèixer i agrair; d'usar; de dissenyar i fer, mantenir i reparar; d'avaluar; d'operar i, fins i tot, de judicar. Aquesta caracterització de la tecnologia, tot i ésser una de les més encertades dintre del nostre sistema, li hauríem d'afegir una habilitat d'incloure, dintre del seu sí, les tendències i noves interpretacions que de mica en mica es van incorporant, ja que tractant-se d'una matèria en contínua evolució no ens podem permetre el luxe ni l'error de tancar la seva definició dintre d'uns canons preestablerts.

L'Associació per l'Educació de la Ciència⁸, al Regne Unit, l'any 1988, proposa una concepció de l'educació tecnològica consistent en 4 línies diferents però entrelaçades, tot explorant les relacions d'aquestes i l'educació científica. Aquestes quatre línies són:

1. Saber tecnològic: familiarització amb el contingut i metodologies d'un rang de diferents tecnologies.
2. Conscienciació tecnològica: de les implicacions personals, morals, socials, ètiques, econòmiques i de l'entorn del desenvolupament tecnològic.
3. Capacitat tecnològica: habilitat d'abordar amb èxit un problema tecnològic, tant independentment com en coordinació amb altres.
4. I tecnologia de la informació.

Estem assistint aquí, en definitiva, a una classificació del que s'està vivint i ensenyant a les escoles del Regne Unit: són els quatre grans blocs vers on gira tot l'interès educatiu del moment. És com una radiografia amb una data determinada.

⁸ ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION, UK (ASE)1988. *Technological Education and Science in Schools. An ASE Occasional Paper*. A UNESCO (1994).

Mentrestant, als Estats Units continuen les tendències “CTS”. Jenkins⁹, l'any 1989, continua argumentant que l'educació tecnològica ha esdevingut un objectiu polític i econòmic a la majoria dels països. Pensa que la Tecnologia podria i hauria d'incloure's als currículums de ciències, integrant les set dimensions del coneixement tecnològic que li manquen al científic: cultura tecnològica, habilitat tecnològica, disseny i solució de problemes tecnològics, actituds tecnològiques, tecnologia a la ciència, tecnologia a la societat i natura de la tecnologia.

Ja ens podem fer una idea de les diferents significacions d'un mateix concepte (saber tecnològic) depenent del país al que fem referència. En algun moment determinat, uns països van començar a mirar als altres, tot cercant, amb la riquesa de la diversitat, la millora del propi sistema. Tenim així, per exemple a Dyrenfurth¹⁰, que fent una comparació del significat de coneixement tecnològic a Amèrica i Europa, arriba a la conclusió que no hi ha cap coherència en el concepte, llevat de què implica una “habilitat o destresa per a fer”; i que està molt determinat per la cultura i la política.

El mateix autor¹¹, i el mateix any 1991, analitza i descriu un bon nombre d'aproximacions al concepte de coneixement tecnològic. Les diferents interpretacions les empra per construir una definició amb un model de suport:

TL is a concept used to characterize the extent to which an individual understands, and is capable of using, technology. Technology literacy is a characteristic that can be manifested along a continuum ranging from 'non discernible' to 'exceptionally proficient'. As such, it necessarily involves an array of competencies, each best thought of as a vector, that include: basic functional skills and critical thinking, constructive work habits, a set of generalized procedures for working with technology, actual technological capability, key interpersonal and teamwork skills, and the ability to learn independently.

⁹ JENKINS, F. 1990. *STS Science Education. Unifying the Goals of Science Education*. A UNESCO (1994).

¹⁰ DYRENFURTH, M.J. (1991) *European perspectives on technology and education about technology...* A UNESCO (1994).

¹¹ DYRENFURTH, M.J. (1991) *Technological Literacy. Council on Technology Teacher Education 40th Yearbook* A UNESCO (1994).

Ens trobem davant d'una definició treballada, fruit d'un estudi laboriós, comparatiu i minuciós, de diferents concepcions del saber tecnològic. No és l'únic: a partir de la data, diferents autors, i en diferents ocasions¹², han recorregut la laboriosa drecera de la recerca d'alguns trets característics comuns o taxonòmics que el coneixement tecnològic implica universalment. Posem aquí un botó de mostra¹³:

The list that follows (adapted and extended from de Vries, 1994) illustrates several different approaches, each of which may be underpinned by one or more of the above purposes:

- *a technical skills approach, seeking emphasis on craft skills in treating resistant materials, food and textiles, or in electronics and automatic control (e.g. Finland)*
- *a craft approach, in which the cultural and personal value of the combination of manual skill, aesthetic sensibility and traditional design is to be preserved (e.g. the Swedish tradition of 'Sloyd' see Kananoja 1994);*
- *a technical production approach, seeking emphasis on skills appropriate to modern mass production and its control and organisation (eastern Europe former socialist traditions);*
- *an engineering apprentice approach, seeing the school subject as a preparation ground for specialist technicians and engineers in tertiary education;*
- *a 'modern technology' approach, which looks to the nature of 'work' in the next century and focuses strongly on Information Technology (some even interpret the word 'Technology' to*

¹² Podem trobar referències d'aquests estudis al mateix Dyrenfurth un any després: DYRENFURTH, M.J. 1992 (a UNESCO (1994); o a LAYTON (1994), en concret VRIES, M. (1994): *Technology education in Western Europe*, o a BLACK (1998).

¹³ Extret de BLACK, P. (1998) *An international overview of curricular approaches and models in Technology Education*. Mecanograma. Doctorat de Didàctica de les Ciències Experimentals i de la Matemàtica. Barcelona.

mean 'computers' – a strong tendency in the French approach);

- *a “science and technology” approach in which it is assumed that these two subjects are or ought to be, closely associated and their interaction is to be studied (as in Denmark see Colding-Joergensen et al. 1990);*
- *concentration on design, seen by some as a central concept in the study and practice of technology (Northern Ireland)*
- *a problem solving emphasis, focusing on understanding of the nature of social needs in the definition of 'problems' and of the need for a cross-disciplinary approach to tackling issues (Scotland, U.S.A.);*
- *a 'practical capability' approach, emphasising personal and active involvement of pupils in tackling realistic problems, to offset the passive and receptive ethos of most of school education;*
- *emphasis on the technology-society nexus, which calls for study of technological innovation as a driving force for social change and of its interaction with other forces that also drive change (STS movement).*

Respecte a l'enfocament, s'observen quatre tendències principals:

1. La Tecnologia com a introducció al treball manual.
2. La Tecnologia com a disciplina independent basada en el mètode de projectes.

3. La Tecnologia com a element vinculat a les ciències.
4. La Tecnologia com a activitat interdisciplinària vinculada a diferents matèries.

Tot i que en alguns casos es dona la barreja d'alguns dels punts anteriors, com ara l'enfocament polítècnic, que implica el primer i quart punt, sí que es pot afirmar que qualsevol dels enfocaments que es donen queda caracteritzat amb aquests.

Donada aquesta confusió en l'ús de conceptes, encara haurien de tenir molta més cura quan realitzem generalitzacions o estudiem escrits sobre Tecnologia a altres països; ja que possiblement no s'estigui parlant del mateix, tot i que la traducció sigui la mateixa.

Però el fet de trobar-nos amb tanta disparitat d'opinions, no implica desorientació, sinó una clara ubicació de cadascuna de les definicions en un espai multidimensional, com ja fa una dècada ens indicà Dyrenfurth (UNESCO, 1994). No obstant això, sempre podrem trobar opinions que defensen la tesi de la Tecnologia com a matèria caòtica i inconnexa entre les seves diferents interpretacions.

3.1.2.3 Visions generalistes.

Entre la dècada 1990-2000 ens trobem un assortiment de pensadors que ja no associen una definició a una orientació determinada, sinó que intenten definir i crear sistemes de mesura i paràmetres que ajudin a interpretar, classificar i englobar qualsevol definició o aspecte relacionat amb el coneixement tecnològic.

La tecnologia esdevé un entorn obert, que rep influència de tots i cadascun dels grups de persones que estan interessades en què continuï com a matèria curricular, com una mena de "calaix de sastre" on es van afegint cada vegada més i més dimensions. Tenim així les interpretacions de Dyrenfurth, Layton i Black esmentades al punt anterior¹⁴.

¹⁴ Veure el punt 3.1.2.2.2: Evolució de les concepcions holístiques. Plana 25.

Progressivament, aquests autors, a mesura que les tendències van incorporant noves visions i concepcions al saber tecnològic, incorporen paràmetres i variables a les seves interpretacions, tot intentant donar una visió fidedigna i hologràfica de totes les acceptacions possibles. Apareixen també estudis sobre les diferents accepcions del “saber tecnològic” i altres temes relacionats¹⁵.

3.1.2.3.1 Concepcions caòtiques.

L'any 1994 l'UNESCO publicà el volum V de la seva col·lecció de “Innovacions en l'ensenyament de les ciències i la Tecnologia”, dedicant íntegrament a l'ensenyament de la Tecnologia. Analitzant els grups socials que intervenen en la creació del currículum de Tecnologia¹⁶ se'ns presenten sis grups socio-culturalment diferenciats¹⁷, cadascun fent servir diferents arguments, representant i servint els seus propis interessos. Hi ha autors¹⁸ que suggereixen, davant d'aquesta percepció, que els objectius d'aquests grups són, de fet, força incompatibles, així com els seus suggeriments, solucions i esperances derivades del naixement de la nova matèria.

Davant d'aquesta situació el que s'intenta és trobar alguns punts de partida comuns per tal de poder reflexionar sobre l'ensenyament de la Tecnologia. Aquesta recerca d'elements comuns a l'assignatura de Tecnologia es fa bastant complicada, i les explicacions que intenten donar els investigadors són fàcilment refutables. A més, aquestes investigacions han estat fetes bàsicament al Regne Unit i als Estats Units; i com és d'esperar, en ampliar l'àrea del nostre estudi al camp internacional, les variacions en les diferents aproximacions al

¹⁵ UNESCO (1994); Gagel (1995, 1997) o Welty (1992), citats a Lewis, (1999), p.44.

¹⁶ S'està parlant bàsicament de la Tecnologia al Regne Unit i a la USA.

¹⁷ Literalment: “It looks at the emergence of technology education as a subject in the school curriculum, taking into account the principal actors in this curriculum drama: economics instrumentalists, professional technologists, sustainable developers, proponents of favouring girls and women, defenders of participatory democracy and liberal educators.” A Layton (1994).

¹⁸ Veure SJØBERG, S. (1995).

problema i la qualitat i valor de les contribucions dels diferents grups socials són incommensurables.

Així doncs, en el seu intent de trobar elements comuns que caracteritzin les interpretacions d'aquesta matèria, els investigadors es troben amb moltes variacions, superant amb tots els aspectes els elements diferenciadors als unificadors. Potser l'únic element en comú que es troba en tots els casos, és que tothom ha batejat aquesta nova matèria amb un mot semblant: "Tecnologia".

Aquest panorama descoratjador, ha portat a aquests investigadors a qüestionar-se si de debò estem davant d'una matèria diversa o ens trobem davant d'una matèria caòtica. Un altre aspecte a destacar a nivell internacional, que corrobora el possible caos existent, és la confusió existent en les traduccions dels escrits entre diferents idiomes, ja que moltes traduccions literals no impliquen que el significat que cada cultura dóna a les paraules sigui igual. Fins i tot els termes bàsics com ara "Tecnologia" o "Ciència" impliquen definicions força diferents segons el lloc on es tradueixin. Això fa que sigui força complicat realitzar estudis comparatius entre diferents països.

3.1.2.3.2 A la recerca dels "estàndards".

Durant el període 1995-2000, diferents organitzacions centren els seus esforços en definir els continguts universals i bàsics de l'ensenyament de la tecnologia, el que han anomenat "Tecnologia per a tothom"; tenim així esforços de l'INISTE (International Network for Information in Science and Technology Education, UNESCO)¹⁹; o els del NSF (National Science Foundation) o l'estudi d'en Petrina, 1998, sobre els articles publicats fins aleshores a JTE²⁰; o els de la ITEA (International Technology Education Association) amb la

¹⁹ Vid. als annexos la "Declaració del Projecte 2000+", pag. 264.

²⁰ Vid. p.ex., Lewis, T. (1999), o Petrina (1998).

seva delimitació dels “Standards for Technological Literacy”²¹, promotors del concepte “Science For All Americans”, amb el seu passat, el seu present i la seva projecció al futur — més endavant, a “Altres línies d’investigació sobre la matèria.” parlarem d’aquests, ja que estan creant un punt d’inflexió en l’orientació de les investigacions, donant per tancades les recerques sobre els continguts del saber tecnològic²²; o els esforços de l’AAAS (American Association for the Advancement of Science) amb el seu “Project 2061”²³.

Pel que respecta al tema que estem tractant ara (les concepcions de la Tecnologia en l’ensenyament) hem de centrar l’atenció necessàriament amb els “estàndards” (ITEA, 2000).

Sobre l’any 1994 es centren els esforços de la NASA i de la NSF en el projecte anomenat “Technology for All Americans”, que en la primera fase (fins al setembre del 1996), intenta determinar i desenvolupar una estructuració racional de l’educació tecnològica nacionalment viable, tot oferint una visió concisa del que significa el saber tecnològic i la seva importància.

Després de diferents comissions i estudis, aquesta estructuració racional va aportar una nova visió de l’estudi de la Tecnologia, tot definint-la i discutint sobre la seva potència i necessitat en el currículum. S’havien, però, d’establir els estàndards universals de la matèria i les seves prioritats: s’inicià la segona fase, fins la publicació d’aquests el 2000.

Paral·lelament amb el Projecte 2061, ambdós van fer importants contribucions per aclarir la natura de la Tecnologia, tot interpretant la Ciència com una construcció de les ciències naturals i socials, la tecnologia i les matemàtiques, amb les seves interconnexions, i delimitant el nucli comú de conceptes i procediments tecnològics primordials per l’aprenentatge dels nens.

²¹ Es poden visitar a la web: “<http://www.iteawww.org/TAA>”. Oferim un petit llistat d’aquests standards als annexes, pag.267.

²² Veure, per exemple, les referències que es fan d’aquests a Cajas, F (2000).

²³ Cajas, F. (2000). També es pot visitar la web “<http://www.project2061.org/technology>”

3.1.3 La Tecnologia al nostre sistema educatiu.

Després d'analitzar tot aquest ventall d'apreciacions sobre què és i com s'ha d'introduir la Tecnologia, ha arribat el moment de definir la nostra situació; de determinar una postura i continuar endavant amb els nostres estudis.

Tot i que ens sembla lloable tot l'esforç i la trajectòria d'enriquiment i delimitació que el saber tecnològic ha sofert a altres països, no podem definir la Tecnologia amb els trets que aquests ens presenten, ja que, com ells mateixos diuen²⁴, la concepció d'aquesta matèria depèn de la casuística social, històrica, política i cultural que ens envolta.

Al nostre sistema educatiu podem dir que l'enfocament de la Tecnologia a l'ESO beu les fonts dels seus fonament en estudis comparatius de l'aplicació i les visions de la mateixa matèria en altres països, especialment en França i el Regne Unit²⁵. Dintre de les diferents concepcions de la Tecnologia, l'escola anglesa és la que més influeix en l'estructuració d'aquesta matèria, tot i que no es poden dissimular influències dels plantejaments francesos.

Però, respecte a la ubicació que la Tecnologia ha adquirit en el nostre sistema educatiu, no basta amb estudiar a fons els projectes educatius i les seves fonts, sinó que hem de tenir present tant la tradició —per dir-lo d'altra manera, la prehistòria de la Tecnologia al nostre sistema educatiu— com l'enfocament que els diferents professionals de l'educació li estan donant. Això requereix un estudi quantitatiu específic, que no es correspon amb els interessos dels nostres estudis.

Sí que podem, amb tot, centrar-nos amb l'enfocament que s'està donant al nostre entorn de treball. Nosaltres treballarem justament amb el mateix enfocament que es dóna al nostre entorn de treball, per coherència i concordança; i per tant, ho farem sense entrar massa en discussions de si és l'enfocament correcte o no. Centrem-nos, doncs, en la definició que opta el nostre sistema educatiu, comentant alguns fragments extrets del decret 96/1992 sobre el currículum de l'ESO:

²⁴ SCARBOROUGH, J.D.(1991) *International perspectives on technological literacy*. A UNESCO (1994).

²⁵ Veure a la bibliografia llibres i manuscrits del Postgrau de Tecnologia referents a En Jordi Font–Agustí.

<p>La tecnologia juga un paper cada vegada més important en la societat actual. El grau de desenvolupament d'un país es mesura, entre altres coses, per la seva capacitat per respondre als nous reptes tecnològics.</p>	<p>Coincideix amb les interpretacions realitzades per Scarborough, 1991²⁶: <i>"The stage of development of a country determines how Technology Literacy is interpreted"</i></p>
<p>L'àmbit de la tecnologia engloba tot el conjunt de coneixements teòrics i pràctics que, degudament organitzats i sistematitzats, es dirigeixen a resoldre diferents necessitats humanes. Amb aquesta afirmació es vol dir que el camp d'aplicació de la tecnologia és amplíssim, ja que ho són tant els coneixements científics amb els quals es relaciona com les diverses necessitats que ha de resoldre...</p>	<p>Ens situem a cavall entre coneixements i destreses. Aquesta solució salomònica és, avui en dia, motiu de discussió als EEUU; vegem-ho²⁷: <i>"...during the conference there was a spirited discussion about the relationship between knowing and doing in technology education and the effect that this distinction has on what we want students to learn. This tension also shows up in several of the reflections.</i></p>
<p>...pren com a punt de partida els coneixements científics aportats per cada una de les branques de la ciència, per aplicar-los a una situació concreta. La tecnologia recull els resultats obtinguts en àmbits molt diferenciats de la ciència, bo i seleccionant el que li és útil de cada especialitat; per això no es pot considerar com el vessant pràctic d'una àrea determinada. Un cop plantejada una necessitat i proposada una solució, la tecnologia fa ús dels continguts de la tècnica per materialitzar-la, valorar-ne la viabilitat, modificar-ne les condicions si escau, etc. Així, la tecnologia depèn de les possibilitats de la tècnica a l'hora d'oferir solucions.</p>	<p>La tecnologia fa ús de les ciències i de la tècnica. Però no és ni el vessant pràctic d'una ciència ni un estudi de tècniques.</p> <p>Una vegada aclarit això, observem, de fet, la introducció del Mètode de Projectes com a metodologia íntimament lligada a la Tecnologia: "plantejada una necessitat", "proposada una solució"... Aquesta similitud al sistema anglès rep una crítica molt forta dels EEUU²⁸: <i>"...Drawing on his work on problem solving, McCormick reviewed the status of this research in England, where they have found that students follow rigid algorithms reminiscent of the fictional ritual of the scientific method ... that does not affect the student's thinking."</i></p>
<p>L'àrea s'ha concebut de manera que els continguts de</p>	

²⁶ Ibid.

²⁷ Cajal, F (2000); p.80.

²⁸ Veure comentaris sobre el discurs de McCormick a Cajal, F. (2000), p.81.

<p><i>fets, conceptes i sistemes conceptuals consten de quatre apartats. En el primer s'analitzen quines són i han estat les diverses necessitats humanes que requereixen la tecnologia. A continuació es proposen diversos processos de fabricació de materials i objectes que, de fet, són condicionats per la disponibilitat de recursos naturals i per l'ús que en fan les persones. El tercer apartat mostra com han anat evolucionant les necessitats humanes al llarg de la història i com han evolucionat les solucions que ha aportat la tecnologia en cada cas. Finalment, el darrer punt va destinat a presentar als alumnes la necessitat de treballar d'acord amb les normes internacionals.</i></p> <p><i>Amb els continguts de procediments es pretén que els nois i les noies sàpiguen aplicar aspectes de la tècnica d'ús generalitzat en diversos àmbits de la tecnologia i comparar la dificultat de realitzar un procés o de construir un objecte, de forma artesanal i en un sistema de producció organitzada.</i></p> <p><i>Els continguts de valors, normes i actituds recullen dos aspectes que són sempre presents en aquesta àrea. Es tracta, per una banda, de potenciar en els alumnes l'hàbit d'actuar amb correcció i seguretat en tot el que fa referència a l'activitat tecnològica; és a dir, treballar d'acord amb unes normes de seguretat amb vista a un mateix i als altres, utilitzar amb correcció, precisió i especificitat les eines i els aparells. Per altra banda, convé estimular en els alumnes una actitud crítica envers l'ús i l'abús de la tecnologia, de respecte als diversos estadis de desenvolupament tecnològic amb què es poden trobar diverses societats, i de valoració de les diferents formes d'incorporació al món productiu.</i></p>	<p>Se'ns està perfilant l'estructura dels continguts de l'àrea:</p> <p><i>Relatius a fets, conceptes i sistemes conceptuals:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Humanitat i tecnologia</i> 2. <i>Producció i elaboració de materials i objectes</i> 3. <i>Evolució tecnològica</i> 4. <i>Normalització</i> <p><i>Relatius a procediments:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Representació i interpretació gràfica</i> 2. <i>Manipulació directa</i> 3. <i>Obtenció de la informació</i> 4. <i>Tractament de la informació</i> <p><i>Relatius a actituds, valors i normes:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Valoració de l'activitat tecnològica</i> 2. <i>Valoració de la tecnologia en l'entorn social.</i> <p>Ens podríem preguntar, en la situació actual, si aquesta conceptualització de la Tecnologia, vàlida com a inici de la reforma, mereix ésser retocada, completada o matisada; és a dir, si s'adiu a les interpretacions actuals o no. Recordem, però, que no és el motiu d'aquesta tesi, així que haurem de deixar aquesta conversació tan fructífera per un altre moment.</p>
---	--

Taula 1: la matèria de Tecnologia al nostre territori.

Cal dir que actualment, amb l'entrada en vigor de la LOCE, s'observa un augment significatiu, dintre de la matèria de Tecnologia, dels continguts referents a tecnologies de la informació i comunicacions (informàtica), representant ja al voltant del 20% dels temaris d'aquesta assignatura.

3.2 Mètodes didàctics a l'àrea de Tecnologia.

Farem ara una introducció a com es tracten aquests mètodes a la didàctica de la Tecnologia, sense més pretensions que informar. A continuació, i ja que aquesta tesi es centra en el Mètode de Projectes, farem un recorregut (però sempre d'una manera molt superficial!) a la seva evolució com a metodologia didàctica, tot i que quedí una mica deslligat amb la didàctica de la Tecnologia.

A Tecnologia ens trobem amb diferents “metodologies de treball” pròpies que s'aconsellen també com a metodologies didàctiques. Com a metodologies de treball, formen part dels continguts específics de la matèria que els alumnes han d'assolir; com a metodologia didàctica, forma part de les orientacions didàctiques que els professors solen aplicar. En concret, tant a la bibliografia per la formació del professorat (Baigorri et. al., 1997; Aguayo, F. I Lama, J.R., 1998) com a diferents postgraus i cursos de formació (Formació de Professors de Tecnologia, 1997-98), com fins i tot als objectius generals i continguts de la Tecnologia (R.D. 1007/91, BOE, suplement del nº 152; o el Full de Disposicions i Actes Administratius de la Generalitat, DOGC núm. 428) es recomana l'ús i l'ensenyament d'unes metodologies didàctiques pròpies de la Tecnologia²⁹; entre altres:

- El Mètode de Projectes Tecnològics (o Procés Tecnològic) (MdP).
- L'Estudi de Casos.
- L'Anàlisi d'Objectes.

Abans d'introduir-nos en les seves explicacions, cal dir que aquestes metodologies provenen, i són habitualment emprades, pels tecnòlegs (enginyers) en les situacions reals que se'ls hi presenten. Un exemple d'això és que en moltes carreres tècniques existeix una assignatura que es sol anomenar “Projectes”³⁰, fent referència al primer dels punts abans citats. L'objectiu de la introducció d'aquests mètodes a l'ESO és tant el seu coneixement per part dels alumnes com la capacitat d'aplicar-los a situacions determinades.

²⁹ Tenim referències d'aquestes recomanacions, entre altres, a BAIGORRI (1997) tot el capítol III; a AGUAYO (1998) els capítols 9 - 14; a FONT, J. (1997): *El procés tecnològic*, ponència del 18-11-97; al RD 1007/91, de 14 de juny (suplement del BOE 152) al punt 3.1.1 (Pàg. 75) o al Full de Disposicions i Actes Administratius de la Generalitat, DOGC núm. 428 de 13 de maig de 1992, als objectius generals 5 i 6 (Pàg. 6695).

³⁰ UNESCO, 1992.

3.2.1 El Mètode de Projectes Tecnològics.

És el mètode objecte d'estudi d'aquesta tesi. És, probablement, el més important, i dintre d'ell es poden fer encabir els altres mètodes tecnològics per complementar alguna de les seves parts. No volem dir, però, que aquest mètode sigui el més adient per qualsevol contingut dintre de la Tecnologia. Més endavant dedicarem tot un apartat a observar el MdP en la seva evolució històrica. Centrem-nos ara, simplement, en definir-lo.

Si ens centrem en l'assignatura de Tecnologia, el mètode de projectes parteix de la base que existeix una situació susceptible d'ésser millorada tecnològicament, o que existeix un problema tecnològic a superar. A diferència d'altres matèries on es solen presentar enunciats de problemes ja confeccionats i completament delimitats, el primer pas en la solució d'un problema tecnològic o en la realització d'un objecte és delimitar i definir aquest problema.

Tot i que podem trobar diferents maneres de representar el Procés Tecnològic, algunes de més elaborades que altres, n'escollirem ara una de les més senzilles, tot i tenir present que poden haver-hi molts salts, etapes afegides o desglossades i retrocessos entre els passos a seguir. Els passos són:

1. **Anàlisi de la situació i definició del problema.** És on té lloc el procés de delimitació de l'enunciat del problema, fins arribar a explicitar exactament el que volem resoldre, de tal manera que aquest enunciat no sigui ni tan obert que es dubti del que s'espera obtenir, ni tan tancat que no doni marge a la creativitat i la innovació.
2. **Investigació.** És l'etapa de recollida de dades. És on tenen cabuda els altres mètodes — l'estudi de casos, l'anàlisi d'objectes...—.
3. **Discussió de les possibles solucions.** Després d'investigar es plantegen solucions i es van criticant una a una, tenint present tota mena de factors que puguin influir en la seva execució.

4. **Planificació.** Una vegada triada una solució com a òptima, es va detallant i resolent qualsevol dificultat de producció. Es planifica el procés de producció, es preveuen els materials...
5. **Execució.** Consisteix en la fabricació d'un prototip, que permet als alumnes desenvolupar les seves habilitats procedimentals.
6. **Avaluació.** Una vegada finalitzat el prototip, es torna a revisar la definició del problema i s'avaluen els resultats. És també el moment de pressupostar...
7. **Creació de noves situacions.** Aquest punt l'he afegit per remarcar que cada procés en sí és un focus de creació de noves situacions susceptibles de millora tecnològica, amb el que podríem tornar a començar altra vegada el mètode.

Oferim a continuació una concepció cíclica dels passos del MDP. Podem trobar moltes altres, però essencialment els passos a seguir són sempre els mateixos.

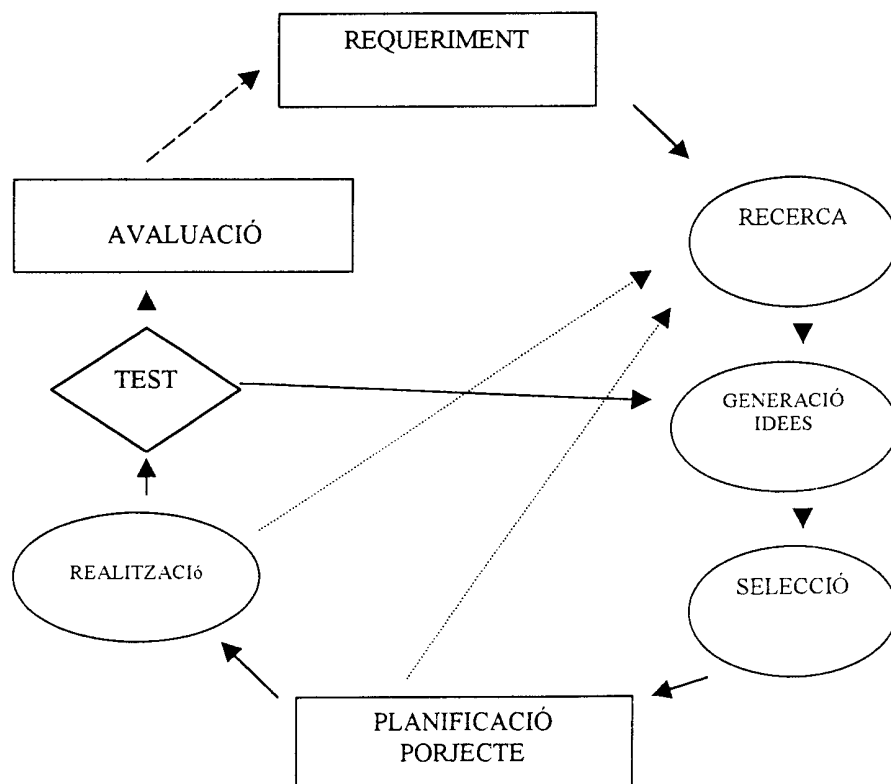


Figura 4: Exemple d'un procés cíclic, extret de Font, J.: El procés Tecnològic

El mètode de projectes suposa que l'èmfasi és posat, en primer lloc, sobre l'alumne com responsable del seu aprenentatge. Alguns treballs són suggerits als estudiants, que trobaran en ell activitats durant algunes setmanes, al voltant d'un projecte. L'alumne s'esforça per crear o fabricar un objecte; ha d'aprendre a servir-se d'un objecte donat o a posar en pràctica una noció. L'estudiant es dedica a realitzar tasques de solució d'alguns problemes o d'una dificultat intel·lectual qualsevol; s'esforça en perfeccionar-se en una certa tècnica. En breu, les activitats d'aquest mètode seran útils per l'alumne durant el seu aprenentatge i al llarg de la seva vida.

El professor roman aquí com l'orientador que guia les possibilitats personals dels alumnes, al mateix temps que és l'animador i conseller de l'elaboració del projecte. L'alumne té diferents tasques, però està en el centre d'aquesta vasta preocupació comú que l'uneix a l'esperit d'equip, on ell és l'eix de l'experiència.

En efecte, la pràctica d'una pedagogia anomenada de projectes, permet a l'alumne formar-se una imatge del que ell va a fer, que suscitarà en ell una necessitat d'aprendre. Llavors, el projecte a realitzar serà per a l'alumne l'element clau de la motivació, obrirà la via d'una participació activa per la seva part. Les investigacions que un projecte necessita, les accions que suposa i el descobriment cap al qual s'orienta, habituarà l'alumne a ésser un investigador de respostes i el portaran a comprometre totes les seves facultats intel·lectuals.

3.2.2 L'estudi de casos.

És un mètode ja conegut en molts àmbits, ja que fins i tot es fa servir com a eina d'investigació qualitativa. Tot i que més endavant el tractarem dintre dels mètodes d'investigació que pensem emprar en la tesi, l'estudiarem ara dintre de les metodologies didàctiques que es fan servir a Tecnologia. Bàsicament es fa servir per analitzar exhaustivament episodis concrets d'innovació tecnològica i qüestions sobre la dinàmica del canvi, tot tenint present el màxim de variables involucrades.

També es fa servir al segon pas del mètode de Projectes Tecnològics, es fonamenta llavors en l'anàlisi de situacions anàlogues a les que es volen solucionar per poder obtenir, així, criteris decisius en la tria de la millor solució.

Segons Bachs³¹, els estudis de casos es desenvolupen en les següents fases:

1. Detecció dels elements socials interessats en un aspecte d'innovació tecnològica.
2. Determinació dels interessos i expectatives que cadascun dels elements socials interessats espera obtenir de la innovació tecnològica en qüestió.
3. Estudi d'aquests interessos i expectatives, tot analitzant punts en comú, diferents significacions...
4. Unificació de significacions, arribant així a la determinació dels objectius i del disseny de la innovació tecnològica cercada.

Bachs, a la mateixa obra, ens comenta que, dintre de l'estudi de casos com a mètode tecnològic, ens trobem amb dues vessants:

- *Els estudis de casos que inclouen narracions històriques on es fa un seguiment dels actors tècnics tant dintre com fora dels tallers o laboratoris on es realitzen les innovacions tecnològiques. Es dona tanta importància als*

³¹ Bachs, X, en BAIGORRI, J. (Coord.) et. al. (1997). *Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori. Planes 84-85.

detalls tècnics com als econòmics, polítics o socials de l'artefacte o sistema tècnic.

- *Els estudis de casos que comencen quan els artefactes es troben a les fases inicials de disseny i construcció, és a dir, on l'aflorament de conflictes, controvèrsies i problemes al voltant de la tecnologia permeten fixar-nos millor en el conjunt interdisciplinar d'elements implicats.*

També ell ens comenta que hi ha d'altres característiques metodològiques dels estudis de casos:

- *Que s'inicien sense cap frontera preestablerta entre l'àmbit tècnic i l'àmbit social ja que qualsevol frontera d'aquest tipus seria més una conseqüència que un suposat de les accions i estratègies dels actors.*
- *Que intenten desfer-se d'una mena de prejudicis sobre el caràcter de l'activitat dels actors tècnics i considerar importants tots aquells elements que els mateixos actors considerin importants.*
- *Que l'anàlisi global és interdisciplinar: un entramat d'anàlisis històrics, sociològics, tècnics, econòmics i científics on cap domina sobre la resta.*

No comentarem gaire cosa més de l'estudi de casos. No per restar-li importància, sinó pel fet que no és el nostre centre d'interès en aquest estudi.

3.2.3 Anàlisi d'objectes.

L'anàlisi d'objectes intenta fer una anàlisi sistemàtica de tots aquells aspectes i elements que determinen l'existència d'un objecte o sistema tècnic. Aquesta anàlisi inclou, fins i tot, aspectes com el context de l'objecte en qüestió i les necessitats que aquest satisfà.

Al contrari que al mètode de projectes, aquí partim de la solució final i cerquem tots els factors que han influït per satisfer els objectius de la situació problemàtica a resoldre. Així doncs, és un procés que va del concret a l'abstracte i del particular al general.

Analitzant diferents aspectes dels objectes o sistemes tècnics, com ara la forma, l'ergonomia, la funcionalitat, els materials, el seu aspecte social, els materials..., l'anàlisi d'objectes pot fer-se servir com a metodologia pròpia o com a mètode associat al de Projectes.

Didàcticament, té l'avantatge que en analitzar l'objecte des de tots els enfocaments possibles, estem convertint el nostre estudi en un eix pluridisciplinar. També cal dir que és convenient perquè ajuda als alumnes a adonar-se de moltes de les variables que intervenen en el disseny i construcció d'un objecte, evitant així visions simplistes de l'entorn.

3.3 Evolució històrica del Mètode de Projectes.

Com ja hem comentat abans, ara farem un repàs del que ha representat històricament el Mètode de Projectes dintre de la didàctica. Potser ens quedarà una mica deslligat de la didàctica de la Tecnologia, però ens permetrà entendre més les visions dels defensors i detractors d'aquesta metodologia. Tots ells ens podran aportar la seva visió en aquest món tan complex de la didàctica.

Convé no oblidar que estem donant un repàs orientatiu, no estem fent en cap moment estudis minuciosos ni detallats, ja que no s'avenen a la finalitat de la tesi.

Aquest mètode sorgeix de la pedagogia activa³², i parteix del principi que el nen és el centre de l'activitat en el procés educatiu.

Durant la primera meitat del segle XIX, abans de l'aflorament de les grans ciutats, l'aprenentatge significatiu no es realitzava pas a les escoles, sinó als entorns naturals: els nois i noies que arribaven a les escoles ja portaven uns amplis coneixements, fruit d'experiències a granges, a botigues i a petites indústries. Amb l'establiment de les grans ciutats industrials superpoblades, el paper del jove aprenent va caure en desús, apareixent així la necessitat d'un nou sistema de formació.

³² Al seu article "Método de Proyectos para la Construcción del Conocimiento", que es pot trobar a la Revista de Educación en Tecnología, VOL, No 1 Santafé de Bogotá (Colombia), Semestre I 1996, Gómez Isaza ens fa una introducció històrica del desenvolupament del mètode de projectes, mencionant algunes aportacions de pensadors i pedagogs com ara J.J. Rousseau, John Dewey, Kilpatrick, Montessori o Claparede. També podem trobar informació sobre l'evolució del MdP a Leonard J. WAKS (1997). El desenvolupament fet a continuació està referenciat principalment en aquestes dues fonts.

3.3.1 John Dewey i el Mètode de Projectes.

Aviat el professorat es va adonar que les metodologies convencionals, consistents en lectures, demostracions i discursos, no eren útils ni efectives davant les noves necessitats. Van proliferar llavors les experimentacions amb l'aprenentatge de projectes a l'escola, on es simulava les condicions i tasques que es realitzen a les cases i als treballs. John Dewey (1900: *The school and society*) va ser, possiblement, qui recollí i recolzà amb més força aquestes innovacions. Ell recopilà i engrandí el llistat de beneficis que comporta aquesta metodologia:

- absorbeix l'interès i l'atenció dels estudiants
- els manté motivats
- els capacita i prepara per la vida d'una manera millor
- fomenta l'esperit de comunicació lliure i d'intercanvi d'idees, suggeriments i resultats.

A diferència de les concepcions d'altres sociòlegs, Dewey no entengué l'escola basada en els projectes com una preparació per al treball industrial, sinó com una educació instaurada en el coneixement industrial, transformant així el règim industrial capitalista en una genuïna democràcia industrial.

La pedagogia inherent al mètode de projectes que Dewey proposà va del concret a l'abstracte, és a dir, que parteix del que l'alumne coneix, d'allò que li és familiar, per instruir i educar.

El propòsit del mètode de projectes en l'ensenyament és el d'integrar les activitats dintre de l'escola amb les que es desenvolupen fora d'aquesta. El mètode proposat per Dewey en la seva escola d'aplicació de Chicago, consisteix en fer realitzar a l'alumne un treball personal lliurement escollit i lliurement executat, sigui la fabricació d'un objecte o un treball més proper als estudis escolars. El professor guia, anima i jutja els resultats. En certa manera, és semblant al mètode dels Centres d'Interès de Decroly. Com un dels màxims

representants de l'escola activa, Dewey, juntament amb William James, afirmarà que "l'acció precedeix tot coneixement: sense aquesta, el coneixement i el pensament estan inacabats"³³.

El mètode de projectes proposat per Dewey conté cinc fases:

1. La detecció d'una necessitat; on el professor ha de conduir a l'alumne a fer-se una o varies idees a cerca de l'obstacle a resoldre i que descriuen el projecte de manera general.
2. La valoració d'esquemes intel·lectuals disponibles; el professor ha d'assegurar-se de què els alumnes posseeixen el bagatge necessari per a desenvolupar el seu projecte i verificar tanmateix la seva capacitat de solució de problemes.
3. La inspecció de dades i d'informacions emmagatzemades; on l'alumne ha de posseir les facultats que li permetin establir una dialèctica que es tradueixi en accions pràctiques al llarg del procés educatiu.
4. L'elaboració de noves vies; on l'alumne construeix ell mateix l'organització de la seva pròpia estructura cognitiva.
5. I la prova d'hipòtesis; on l'alumne, essent part del projecte, ha d'ésser capaç de cercar noves possibilitats cap a les quals pugui enfocar el procés.

Per Dewey, el mètode de projectes té efectes directes i indirectes en l'aprenentatge. Aquest es forma en les tècniques d'investigació, que efectua conscienciacions diferents a les verbals, el que fa que es produeixi un efecte positiu sobre la transferència de coneixements.

Com a efectes directes assenjala que l'aprenentatge es fonamenta en transposicions del món real al sistema educatiu. Els alumnes constaten experimentalment els efectes i les decisions adoptades. Els resultats de les seves intervencions els inciten a reflexionar sobre la relació de causa–efecte existent en les seves decisions personals. Així poden adquirir coneixements, destreses, estratègies de resolució de problemes, ..., sempre amb un lligam més concret amb l'entorn immediat de l'alumne.

³³ Segons Gómez, R.E., a Revista de Educación en Tecnología, VOL., No 1 Santafé de Bogotá (Colombia), Semestre I 1996.

Com a efectes indirectes, s'assenyala que els aprenentatges significatius costen més d'oblidar; que el fet que un alumne prengui ell mateix decisions de caire conceptual, d'organització, d'anàlisi, de gestió dels treballs a realitzar, ..., permet desenvolupar no solament un esperit crític, sinó també capacitats (d'autonomia, de creativitat), actituds (de confiança, de curiositat, d'exploració), aptituds (procediments)... Amb aquest mètode és possible ensenyar a tot un grup permetent diferents velocitats i nivells de desenvolupament. A més, entra en joc la cooperació, la competició, l'eficiència, la presa de decisions, l'expressió d'opinions personals...

3.3.2 W. H. Kilpatrick i el Mètode de Projectes.

Parlem ara de William Heard Kilpatrick, Columbia University, NY, 1918. Format a l'escola de Dewey, va ésser, durant molt temps, el seu company a la universitat, Kilpatrick organitzà i generalitzà les idees de Dewey, recollint-les a la formulació original del mètode de projectes en "*Teachers College Record*" (1918) que va provocar una allau d'articles i llibres sobre projectes d'aprenentatge. Ell donà al mot "projecte" una importància transcendental: per ell, el projecte esdevé la unitat organitzativa de tot aprenentatge escolar; d'aquí la idea del mètode de projectes.

Per elevar l'aprenentatge per projectes a una metodologia general de l'educació, Kilpatrick dotà al terme projecte de la més àmplia interpretació possible, fent notar que els projectes representen qualsevol varietat de propòsits presents a la vida.

Els projectes es desenvolupen en el context social: aquesta és la segona condició de l'anàlisi de Kilpatrick. No podem centrar els projectes en un entorn més reduït (comunitat de vida a l'escola), ja que la situació social és necessària per a l'avaluació comparativa dels projectes realitzats.

Per dotar d'un caire general a la MDP, en distingí quatre tipologies³⁴:

1. *Els que tenen com a finalitat englobar una idea o pla d'una forma externa.*
2. *Els que tenen com a finalitat gaudir d'alguna experiència.*
3. *Els que tenen com a finalitat superar alguna dificultat intel·lectual o resoldre problemes.*
4. *Els que tenen com a finalitat obtenir coneixements o habilitats.*

La primera tipologia pot ésser analitzada en quatre etapes:

- a) *formular la necessitat,*
- b) *planificar,*
- c) *executar i*
- d) *avaluar.*

Ell afegí que en la mesura del possible els alumnes haurien de dirigir cadascuna d'aquestes etapes per ells mateixos. No queda clar, de tota manera, que les altres tres tipologies de projectes puguin ésser analitzades en termes de disseny. Ell no oferí una seqüenciació d'etapes pels projectes de la segona tipologia. I oferí un model de tres etapes pels projectes de la tercera tipologia, basat en la teoria del pensament de Dewey. Per la quarta tipologia, oferí les mateixes quatre etapes que la primera, llevat que la formulació de la necessitat i la planificació les realitzen els psicòlegs i no pas els alumnes.

³⁴ L. J. Waks (1997), pp 397.

3.3.3 W. W. Charters i la construcció del currículum.

La definició de Kilpatrick era massa inclusiva: qualsevol problema, exemple, demostració, exercici,... esdevenia un projecte. Charters, 1923, mostrà un concepte de projecte d'aprenentatge més clar i reduït: definí el projecte com un acte problemàtic orientat a realitzar-se en un entorn natural.

Analitzem aquesta definició: per a què un projecte comporti aprenentatge significatiu, aquest ha de partir de situacions problemàtiques que requereixin raonaments relativament complicats i extensius per part dels alumnes. Així doncs, els educadors han de seleccionar aquests “actes problemàtics” de l'entorn natural.

Com Kilpatrick, Charters pensà en el mètode de projectes com una manera d'apropar l'escola a la vida, però ell va entendre que no podia generalitzar aquest mètode en tot el currículum sense estar forçat a combinar-lo amb les metodologies tradicionals. Això explica els mots “condicions naturals” com a les condicions més properes possibles i idèntiques a les que s'esdevenen a l'exterior de l'escola. La realització del projecte l'ha de fer l'alumne, que sol procedir de la següent manera:

- a) defineix el problema;
- b) projecta una etapa o objecte final que, quan sigui assolit o assolida resoldrà el problema;
- c) planifica i seqüencia els passos per obtenir-la
- d) executa el millor pla i
- e) comprova els resultats.

La definició de Charters simplificà les tipologies de projectes, ajuntà les tipologies 1 i 3 de Kilpatrick com a activitats problemàtiques que realitzen en un determinat producte i excloué les tipologies 2 i 4.

Kilpatrick, al 1925 (*The Foundations of Method*), amplia i modificà les idees inicials del MdP, a causa de les consideracions i crítiques provocades. Intentà harmonitzar (sense gaire èxit) la seva teoria amb la de Charters, emfatitzant també l'entorn natural i la condició problemàtica de qualsevol pensament, tant en activitat productives com intel·lectuals.

3.3.4 La crítica de Bode al Mètode de Projectes.

Bode (1927: *Modern Educational Theories*), afirmà que el MdP apropava l'escola a la vida extra-escolar; que aquests projectes eren tremendament efectius i que ocupaven un lloc real en el sistema educatiu americà.

Però Bode fa notar que és difícil d'entendre que el mètode de projectes pugui eclipsar les altres metodologies, tan necessàries per l'aprenentatge. Degut al gran èxit que havia tingut, aquest mètode havia generat molt interès, estimulant a professors de diferents matèries a implementar metodologies similars, evidenciant a la vegada les seves limitacions. L'intent d'estendre la filosofia del mètode de projectes per cobrir qualsevol àrea d'aprenentatge condueix a l'estudiant a cobrir únicament les seves necessitats pràctiques immediates, deixant de banda gran part del currículum.

Tot i que Bode revela la importància de la línia de Kilpatrick de permetre als alumnes determinar el seu propi currículum, ell no ho entén com un procés de desenvolupament propi sinó com una evidència d'un problema inherent que és la manca d'una direcció educacional coherent, d'un currículum construït conscientment. Conclou dient que el MdP, lo únic que ha introduït és una confusió conceptual i un intent de resoldre els problemes educacionals amb una fórmula màgica.

La crítica de Bode al mètode de projectes és innegable i contundent. Ell no tenia intenció de qüestionar el valor educacional del projectes, però aquesta metodologia, inevitablement, és incompleta. Mentre no hi hagi algú que organitzi els currículums, l'aprenentatge pel mètode de projectes no deixa d'ésser aleatori.

La crítica de Bode està dirigida al cas límit on el mètode de projectes suplanta totalment les altres metodologies. Llevat dels límits demostrats per Bode, gran part del currículum pot ésser estructurada al voltant de mètodes de projectes dirigits. Ara bé, és imprescindible una estructuració curricular per part del docent.

3.3.5 El Mètode de Projectes i la Tecnologia.

El treball de projectes s'ha entès com important en un bon nombre d'àrees curriculars, però particularment a la de Tecnologia. Això és degut a què aporta l'oportunitat de què els alumnes experimentin una activitat tecnològica genuïna. L'activitat pot ésser en resposta a una necessitat humana o a un problema; pot emprar processos tecnològics (és a dir, disseny i anàlisi de sistemes); pot ésser multidisciplinar... Entre altres arguments per la inclusió del treball per projectes als cursos de Tecnologia, podríem dir que desenvolupa³⁵:

- a) *Habilitats en l'aplicació i ús del coneixement i experiència a l'hora de resoldre problemes concrets.*
- b) *La capacitat de treballar amb altres persones.*
- c) *El pensament convergent i divergent degut a la consideració que es presta a la inspiració intuïtiva desenvolupaments i descobriments accidentals, així com als aconseguits mitjançant una progressió lògica per fases.*
- d) *Autodisciplina i responsabilitat, ja que l'èxit o el fracàs del projecte es centra en l'alumne.*
- e) *Capacitats creatives alhora que s'emfatitza la planificació i la dedicació.*
- f) *Pensament especulatiu i exercitació de la ingenuïtat.*

Tenint present sempre que parlem d'un aprenentatge orientat, on l'alumne està guiat a afrontar la majoria del currículum de Tecnologia, el mètode de projectes té la gràcia de donar a l'alumne la responsabilitat del seu propi treball.

Es poden destacar inicialment, sempre segons Banks, 1994, els següents enfocaments o tipologies sobre el treball per projectes:

³⁵ Segons Banks, 1994.

1. Projectes centrats en el professor docent. Aquest enfocament cobreix problemes de caire docent, problemes tancats i problemes de caire discent. Molts alumnes de capacitat inferior experimenten sovint una dificultat particular en la fase inicial d'escollir un projecte important. Es donen freqüentment dues respostes extremes: “No puc pensar en res!”, o la de “faré un avió a reacció per control remot!”. Un llistat de instruccions suggerida pel professor pot ésser de molta utilitat en començar la discussió per part dels alumnes. Existeix, però, el risc considerable de què un alumne obligat a desenvolupar un projecte escollit pel professor no estigui implicat el suficient i perdi interès i motivació davant el problema i les seves dificultats.
2. Instruccions obtingudes de les bases del coneixement. Una manera d'implicar als alumnes en la formulació de les instruccions del seu propi projecte, és considerar instruccions des del punt de vista dels continguts que s'empraran amb tota probabilitat. Amb aquest enfocament, és possible explotar deliberadament àrees de coneixement adquirides en àrees curriculars diferents d'on té lloc el projecte. Un perill és que és molt fàcil caure en el parany de desenvolupar projectes tècnicament interessants, però sense cap altre al·licient.
3. Instruccions obtingudes de successos. S'empren els successos inesperats o accidentals com a punt inicial d'un projecte (per exemple, una visita del grup-classe), amb el seu gran potencial de motivació. També s'anomenen projectes “estímul–discussió–problema”. Consisteix en una aportació d'un estímul adequat per a què els alumnes discuteixin i derivin un problema, de manera que tots els alumnes puguin afrontar-lo individualment. Els avantatges d'aquest enfocament són que sorgeix només un únic problema i que es centra en els alumnes degut a què ha estat identificat per ells mateixos. Els desavantatges són ambivalents:
 - L'arribada d'un estímul no pot ésser predit de manera que el professor necessita estar en una posició determinada per a respondre a aquest de manera ràpida i flexible.
 - Els professors necessiten tenir una perspectiva global molt clara i detallada en el curs on té lloc el treball per projectes, de manera que puguin decidir molt ràpidament (gairebé d'un dia per altre) si el problema susceptible d'ésser

derivat d'un exemple concret aportarà el projecte els requisits del programa, avaluació activitats dintre del temps disponible. Aquesta és una aventura exigent de risc màxim per al professor, especialment en comparació amb un projecte més segur centrat en el docent que ja té disponibles els recursos necessaris, ha estat ensinistrat amb èxit durant anys i sap que cobreix els requisits programàtics dintre dels límits del temps.

4. Instruccions obtingudes a partir dels interessos dels alumnes. Tot i que són altament motivacionals, aquests projectes tenen un alt risc d'ésser excessivament tècnics, tot i que hi han maneres d'evitar-ho. Un gran nombre de projectes diferents basats en hobbys en un sol grup-classe pot presentar problemes d'organització, però hom es pot anticipar amb una situació en la que un o dos alumnes desenvolupin projectes altament individualistes mentre que la resta de la classe siguin instruccions obtingudes col·lectivament, per exemple d'una visita.

4 ALTRES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ SOBRE LA MATÈRIA.

L'apartat que abordem a continuació té com a finalitat fer una mirada a la situació de les investigacions que actualment es duen a terme sobre les matèries relacionades amb la nostra. El fet d'intentar conjugar una metodologia didàctica i un marc teòric psico-pedagògic fa que sigui complicat trobar línies similars. Ens centrarem en algunes de les tendències d'investigació que es fan arreu del món a l'entorn de la Tecnologia en general. No oblidem les diferents accepcions sobre aquesta assignatura, ni perdem de vista el bagatge cultural, social i educatiu que existeix en cada lloc.

Com en altres apartats, no es pretén ésser exhaustiu. La nostra intenció és merament orientativa, es limita a donar una visió global del que s'està fent o d'alguna de les línies d'acció que es proposen per investigar sobre aquestes matèries.

4.1 Investigacions al nostre entorn immediat.

És difícil trobar, al nostre país, treballs d'investigació relacionats amb la didàctica de la Tecnologia, entre altres coses perquè en el nostre entorn educatiu és una matèria de nova implantació. Llevat d'alguns estudis puntuals³⁶, no podem afirmar que existeixi cap línia d'investigació ben estructurada en aquest sentit.

Comentant amb algunes de les persones que més aporten actualment a la investigació sobre Didàctica de la Tecnologia a l'estat espanyol, hom coincideix en observar que la situació actual és molt precària. No podem dir que no existeixin investigacions i treballs sobre el tema: de fet, esporàdicament surten a la llum publicacions que així ho demostren; però potser que un dels principals problemes als que ens enfrontem en l'actualitat

³⁶ Al report del IEC (1998), es recullen i cataloguen sis recerques dins de la didàctica de la tecnologia. De tota manera, com el mateix recull indica. El fet que existeixi un volum significatiu de recerques és degut a que sovint es cataloguen recerques de professorat de cara a crear material didàctic, més que no pas recerques pedagògiques.

és la mancança total i absoluta de coordinació entre els diferents investigadors i les diferents investigacions.

És aquest un dels principals problemes amb que ens trobem actualment en la investigació didàctico–tecnològica: ¿qui s’encarrega de recollir, coordinar, dirigir i ajuntar les investigacions que es fan al respecte? De moment, ningú.

Podríem pensar que hauria d’ésser alguna universitat qui es fes càrrec de la tutela d’aquestes investigacions, com ara al Regne Unit, on l’Universitat de Leeds marca, en certa manera, una pauta a seguir. Però malauradament, de la totalitat de universitats que hi ha a l’estat, encara no n’hi ha hagut cap que es decideixi a crear un Departament de Didàctica de la Tecnologia (sí que existeixen a altres països, per exemple, a la Universitat Pedagògica Nacional de SantaFe de Bogotà, Colòmbia, on ens trobem amb una “maestria” en pedagogia de la Tecnologia, depenent del Departament de Tecnologia). Únicament s’han detectat una mica d’esforços per aconseguir aquesta fita inicial per part d’un professor de la UdL (en Xavier Carrera) i d’altre de la UNED (en Ramón Gonzálo).

El fet que no existeixin cap element de coordinació en la investigació didàctico–tecnològica no vol dir, però, que no es realitzin investigacions sobre el tema. Sí implica, però, que aquestes investigacions siguin puntuals i desvinculades entre sí.

Per un altra banda, comencen a incubar-se moviments associacionistes de professors i docents de Tecnologia, com ara l’APTC (Associació de Professors de Tecnologia de Catalunya).

A Catalunya, fins ara, s’han realitzat comptats estudis i alguna tesi doctoral relacionats amb la Didàctica de la Tecnologia. Aquestos estudis, en part, sembla que han estat subvencionats pels Centres de Recursos i la Generalitat de Catalunya, i han tocat diferents aspectes com ara l’avaluació en l’àrea de Tecnologia, quina ha d’ésser la dotació bàsica d’un aula–taller...

Bona part dels esforços que s’han realitzat i s’estan realitzant actualment en el camp de la investigació i la planificació de la Didàctica de la Tecnologia es centren en poder oferir al personal docent uns cursets de capacitació, validant-los així per a poder donar les matèries de Tecnologia: bé sigui mitjançant l’adequació de cursos de qualificació

pedagògica (CQP) per a futurs docents (oferts per la UPC i UdL) o bé mitjançant la planificació de postgraus de Didàctica de la Tecnologia (oferts per la UPC).

També s'ha detectat algun esforç d'implementació de la tecnologia com a matèria (i del MDP com a metodologia) als cicles inicials de l'educació³⁷. Ha estat una experiència pilot, on d'una manera concisa i entenedora s'exposa als docents el modus operandi de la realització de projectes a l'aula.

Per un altra banda, existeixen fundacions i entitats privades que estan realitzant també tasques d'investigació en aquest camp. És el cas de la "Fundació Epson", que ha organitzat l'Institut de Tecnoètica", que és un centre d'estudi sobre tecnologia i humanisme. La seva finalitat és la de realitzar estudis, investigacions i debats que intensifiquin la reflexió humanista i que contribueixin a incloure criteris humanistes en el desenvolupament tecnològic. Un altra entitat que no escatima esforços en la investigació sobre Didàctica de la Tecnologia és l'empresa ALECOP, però no cal dir que aquestos esforços estan orientats a assolir els objectius prioritaris d'aquesta empresa (donar a conèixer els seus materials, crear material didàctic relacionat, ...).

En quant a organismes estatals i autonòmics encarregats de la docència, cal destacar la tasca d'algun dels seus inspectors, com ara en Jordi Font–Agustí, que promou i estimula qualsevol esforç destinat a donar vitalitat a aquesta matèria tan incipient.

³⁷ Martinet, S. (et al.), 1995.

4.2 Investigacions a altres països.

Ens centrem ara en repassar algunes de les línies d'investigació d'altres països. No intentarem ésser exhaustius, sinó que anirem donant pinzellades del quadre real que trobem. Dividirem aquest repàs en els següents grups:

- Algunes mostres d'investigacions a d'altres països europeus. Som conscients però, que deixem de banda països i investigacions importants, com ara França i Alemanya; però malauradament el volum d'aquesta tesi ja és considerable. A les investigacions internacionals en parlem una mica d'aquests països.
- Algunes mostres d'investigacions a països americans. Al igual que als països europeus, també aquí fem omissions que es poden considerar com a greus, com ara no comentar res del Canadà...
- Algunes mostres d'investigacions de caire internacional.

4.2.1 Algunes investigacions a Europa.

4.2.1.1 Un veí proper: Portugal.

A Portugal, país veí nostre i no massa allunyat de la nostra situació actual, cal destacar la tasca realitzada per en Porfirio, del qual citem alguna publicació a la bibliografia. En ell podem trobar grans coincidències entre el que ell expressa i el que estem estudiant en aquesta tesi, ja que analitza una metodologia didàctica inherent a la Tecnologia sense entrar tant en els camps de l'anàlisi de continguts.

Tot i que l'anàlisi que Porfirio ens proporciona és més global del que ens interessa, sí que podem trobar, per exemple, al segon capítol (*"Pedagogia do projecto tecnológico em*

contexto educativo”) uns quants objectius i punts que denoten la investigació i discussió existent sobre aquest tema. Als objectius d'aquest capítol³⁸ trobem unes quantes referències explícites:

- *“Caracteritzar els fonaments psico–pedagògics i metodològics de la pedagogia de projectes”*
- *“Justificar les potencialitats i limitacions psico–pedagògiques i didàctico–metodològiques de la pedagogia de projecte aplicada a la formació tecnològica”*

Els punts on bàsicament es desenvolupen aquests objectius (barrejats juntament amb d'altres) són els 2.4.2 *“Projecto e contradição do acto educativo”*, 2.4.3 *“Pedagogia do projecto e modos de trabalho pedagógico”* i 2.4.4 *“Projecto e estratégia”*³⁹. Alguns d'ells (punt 2.4.2) han estat elaborats per l'autor com a resposta a comentaris d'altres articles de diferents autors, el que denota que hi ha una discussió de fons que enriqueix el nostre estudi.

És digne d'observar com, sense fer referència a la Teoria de l'Activitat, en Porfírio recorre als conceptes d'acció i operació (plana 114), al de base orientadora, al d'operacions (plana 116)... aplicant els mateixos components que explícitament aplica la Teoria de l'Activitat. Afegim aquí la traducció d'algun petit fragment:

(p. 114) La pedagogia de Projecte es revela, per una banda, com una seqüència d'accions, basada en la resolució de problemes reals, en el terreny del concret sobre el qual intervenen...

Aquest espai de construcció ideològica, pròpia de l'acció pedagògica, el Treball de projectes és sinònim de globalitat, transversalitat, acció en el seu sentit intencional, rigorós, racional i funcional,...

La pedagogia de Projecte comportarà: a) una forma d'acció pedagògica consubstanciada amb els mètodes de treball pedagògic a què recorre; b) una metodologia unificada per una estratègia recurrent dels problemes reals,...

³⁸ Vid. Porfírio, M. (1992), plana 99.

³⁹ Ibid., planes 111-125.

(p. 116) El projecte es situa en el terreny de l'acció concreta i, d'aquesta manera, a la seva elaboració i configuració correspondrà una imatge anticipada d'una seqüència ordenada i encadenada d'operacions...

La imatge anticipada és una representació no només dels seus objectius–producte de l'acció, sinó que també és una visualització del procés de transformació de la realitat.

Apart d'aquesta reconfortant coincidència, no cal dir que ens trobem davant la troballa més propera a les nostres investigacions.

4.2.1.2 El Regne Unit.

Si cerquem referències en altres cultures on aquesta matèria ja fa anys que es presenta als seus currícula, com ara al Regne Unit, podrem observar que sí existeixen algunes línies d'investigació. Hem volgut mirar una mica enrerera, cercant cap on es van enfocar les primeres línies d'investigació sobre aquesta matèria. Així he pogut trobar que, l'any 92, quan es proposaven una estratègia de desenvolupament de línies de treball a les universitats del Regne Unit, orientaven els seus centres d'interès a llarg termini vers els següents punts (U. of Leeds School of Education, 1992):

- 1) Aspectes curriculars de Tecnologia, que intenten respondre a preguntes com: quines concepcions sobre la Tecnologia hi ha al darrere dels currícula?, com es relaciona aquesta amb les pràctiques tecnològiques reals?, quins nous aspectes curriculars i pedagògics incorpora aquesta matèria i a què donen lloc?... Aquesta línia d'investigació té dues vessants estretament vinculades:
 - a) Per una banda, les diferents concepcions existents sobre la Tecnologia, que donen lloc a diferents enfocaments. També entra dintre d'aquesta vessant els estudis destinats a contrastar aquesta matèria amb la realitat extraescolar.

- b) Per altra banda, cal dotar les diferents formes d'aprenentatge tradicionals de la Tecnologia d'una fonamentació pedagògica de la qual, fins ara, es troba absent.
- 2) Les aptituds i actituds dels alumnes vers la Tecnologia és una altra de les línies d'investigació proposades per aquest equip. El procés de resolució de problemes tecnològic i quins factors intervenen en aquest són alguns dels punts més importants que es podrien incloure en aquest apartat. Centrant l'atenció en els alumnes, podríem agrupar els estudis en dues vessants:
- a) La primera, tractaria d'explicar com resolen els alumnes els problemes tecnològics.
- b) La segona, com s'involucren en els problemes, és a dir, quines motivacions troben, quines qualitats es necessiten i/o quines són més potenciades (aptituds, actituds, ...)
- 3) Una altra línia d'acció estaria orientada vers la formació de professors de Tecnologia: en què ha de consistir la seva formació?, amb quin tipus de professorat ens troben actualment?, com ésser eficaços en la formació dels professors actuals, dels nous professors i amb la formació permanent?
- 4) Per últim, destaquen altra línia d'investigacions orientada a realitzar estudis socio-polítics, estudiant diferents significacions sociològiques i polítiques de la implantació de la Tecnologia a les escoles.

Aquesta estructuració de les línies d'investigació ens serveix com a “boto de mostra” del que podria esdevenir en un futur la investigació en la didàctica de la Tecnologia al nostre país. De fet, de tant en tant surt algun que altre article⁴⁰ tractant algun d'aquests temes, tot i que solen estar més relacionats amb l'àmbit de la didàctica a les enginyeries. El tema al voltant del qual versa aquesta tesi es pot identificar clarament amb el subapartat 1 b) de les línies d'investigació anteriorment citades.

Hi ha un factor a tenir present que fa difícil poder comparar les investigacions que al Regne Unit es puguin fer amb les nostres: és tal la conscienciació de les

⁴⁰ Un exemple recent ho tenim a RODRÍGUEZ, J. J. (1999): *El área de Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria*. Técnica Industrial 232. 1r trimestre 1999.

etapes del Mètode de Projectes que tenen que, fins i tot els objectius terminals de la matèria de Tecnologia no són altra cosa que aquestes etapes⁴¹:

- “Attainment target 1: Identifying needs and oportunities.
- Attainment target 2: Generating a design.
- Attainment target 3: Planning and making.
- Attainment target 4: Evaluating.”

És difícil comparar-se amb un país on aquest mètode està tan assimilat! El nivell de domini o automatització —avançant-nos al següent tema— d’una acció (que en el nostre cas és el MDP), és una de les característiques primàries de l’acció dintre de la TA, i és indiscutible que el grau d’assoliment d’aquesta metodologia és diferent al Regne Unit que al nostre entorn educatiu.

4.2.1.3 Els Països Baixos.

Als Països Baixos ens trobem amb moltes iniciatives d’investigació dintre d’aquesta àrea, amb recolzaments per part del Ministeri d’Educació, companyies privades, editorials, centres docents... Cal dir, pel que ja s’insinua, que ens trobem amb una cultura tecnològica molt ben assentada, amb actuacions docents que ja es situen tant a primària com a secundària.

Per molt temps, el Ministeri d’Educació va tenir molt d’interès per potenciar la didàctica de la tecnologia, en especial a primària, però de mica en mica la popularitat d’aquesta àrea va caure en decadència. Llavors, al principi dels 90 es van desenvolupar iniciatives nacionals en suport de les escoles de magisteri, de cara a dotar al professorat d’un major coneixement didàctic a tecnologia.

⁴¹ Technology in the National Curriculum. Department of Education and Science and the Welsh Offices. HMSO. March 1990, planes 3, 7, 11 i 15

D'altres iniciatives es van prendre amb l'anomenat projecte "AXIS".
Veiem la definició que ells mateixos es donen:

For many years promotional campaigns have been used in an attempt to encourage more young people to consider technical studies and careers, but with only limited success. Axis Platform for Science and Technology in the Netherlands was given the task of developing a structural and unorthodox approach over a period of five years (1999-2004). Founded by representatives of business community, the education sector and the government, it has a broad spread commitment.

Main objective:

To interest more young people in choosing educational paths in science or technical studies and stimulate them to pursue a career in technology.

Primary approach: to get all parties involved to jointly work on a solution for this challenging issue.

...

Com podem observar, la preocupació per la didàctica de la Tecnologia, en aquest país, és bastant significativa. No deixarem d'observar l'evolució de tants i tants projectes.

És curiós observar que, tant aquí com al Regne Unit, les mateixes empreses prenen consciència de la importància de l'educació tecnològica de cara als futurs ciutadans, oferint (algunes indústries) fins i tot material didàctic de cara a apropar el món docent al industrial. Això entra en profunda contraposició amb la nostra situació: només els últims anys s'han pogut observar unes petites aproximacions de les universitats politècniques als instituts de cara a promocionar els seus estudis en especial per les dones.

4.2.2 Algunes investigacions a Amèrica.

4.2.2.1 Els EE.UU.

Parlem ara dels Estats Units. El currículum dels americans és molt diferent del dels anglesos⁴². Per una banda, perquè el currículum anglès es fonamenta en una idea de currículum nacional com una cosa superior als programes desenvolupats localment. Per altra, perquè es fonamenta en el procés de disseny i solució de problemes, mentre que la majoria dels programes dels EE.UU. es fonamenten en els continguts. Els programes nord-americans identifiquen continguts i després empren una combinació d'activitats de procés i disseny per a fer que aquestos continguts siguin més senzills de comprendre.

Diferents autors (Foster, Zuga, Lewis, Petrina, McCormick...) ens ofereixen perspectives i possibles línies d'investigació sobre educació tecnològica als EE.UU. Ens centrarem en una de les últimes publicacions realitzades a tal efecte⁴³ que, com ell mateix indica, intenta englobar els altres punts de vista.

Durant el període del 1987 al 1993, els tèmics que més es tocaven en la investigació de didàctica de la tecnologia als EEUU es centraven en resolució de problemes, aspectes cognitius, estratègies i mètodes d'ensenyament i coneixement tecnològic. Al 1998 es planteja el fet que, en general, hi ha hagut pocs estudis que enfrontin l'educació tecnològica contra el teló de fons de la política educativa. Es cerquen respostes a preguntes com: Com aprenem a practicar i comprendre la tecnologia? Quines finalitats i mitjans conté aquesta assignatura? Quin ha d'ésser la naturalesa del coneixement tecnològic? Com s'ha d'organitzar el contingut de la matèria? Com ha estat influenciada avui en dia aquesta matèria per la seva

⁴² Wright, R. T. (1993).

⁴³ Lewis, T. (1999), Cajas, F. (2000).

història? Com s'ensenyava l'assignatura en altres cultures? Qui participa en l'assignatura i per què o per què no?

Després d'analitzar totes aquestes tendències, Lewis acabarà proposant, com a unió reconciliadora de totes les postures tractades per altres autors, els següents vuit camps de discussió:

- Coneixement tecnològic.
- Concepcions i equivocacions de fenòmens tecnològics.
- Percepcions de tecnologia.
- Tecnologia i creativitat
- La igualtat a les aules de tecnologia.
- Canvi curricular.
- Integració de la tecnologia amb altres assignatures i.
- Les tasques del professor de tecnologia.

4.2.2.2 L'Amèrica Llatina.

En l'Amèrica Llatina, especialment en Argentina, també cal destacar l'existència d'un grup de professors i investigadors (GAET: Grup Argentí d'Educació Tecnològica)⁴⁴ que actualment catalitzen els esforços d'evolució que existeixen al seu país, oferint, mitjançant internet, l'existència d'espais de difusió, de debat, d'investigació, de transferència per anar conformant un marc conceptual dinàmic per a l'Educació Tecnològica que legitimi la seva presència en la vida escolar. Són unes persones molt obertes, àvides de diàleg i coneixedores de la nostra situació educativa actual, com ara en Abel Rodríguez de Fraga, el que permet que, tot i que de manera esporàdica, es pugui establir amb ells debats i fòrums d'especial interès didàctic.

⁴⁴ L'adreça electrònica és: <http://cab.cnea.gov.ar/gaet>

També a Colòmbia trobem afloraments d'inquietuds pel que respecta a la didàctica de la tecnologia. Entre altres temes, la recerca de disseny, implementació i avaluació d'ambients d'aprenentatge per a l'educació en tecnologia és un botó de mostra de les seves activitats.

Ens trobem, gairebé a tota l'Amèrica Llatina, amb un aflorament d'educadors emprenedors i oberts, amb molta avidesa per contactar amb el món extern i intercanviar experiències, de cara a poder millorar el sistema educatiu i posar-se al dia de les tendències d'investigació internacionals trobades.

4.2.3 Algunes investigacions internacionals.

4.2.3.1 La OECD i Alemanya.

La OECD és una organització multinacional (no només europea) i plurifuncional. Nosaltres només ens centrarem en la part que ens interessa. Dintre d'aquesta organització, ens topem amb el projecte PISA, que intenta comparar, avaluar i en certa manera unificar l'ensenyament de les principals matèries: llengües, matemàtiques, ciències i, de retruc, tecnologia. És similar als esforços que estan fent als EE.UU. amb els moviments "*Science for All*".

Alemanya és un dels països col·laboradors d'aquest projecte, i dels seus escrits podem extreure algunes de les tendències d'investigació vigents en aquest moment a l'àrea de Tecnologia⁴⁵. Observem-les:

⁴⁵ Es pot visitar, per exemple, els següents llocs web: www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/; o bé: www.pisa.oecd.org

The aim of this project is to lay the foundations for a mathematical scientific understanding and thus to promote, on a long-term basis, the corresponding competence of the youngest ones already. At the same time special attention shall be paid to the early advanced of girls. They are still underrepresented in the technical field when they have to choose a career.

PISA. The publication of the PISA Study las winter (2001) has shown that the students' performance and knowledge in the scientific-technical fields is still in great need of support, even in the technically highly developed countries of Europe. In the subjects of mathematics and natural sciences Germany takes the 20th position of the 31 countries whose basic achievements were tested in the OECD study (results in detail see www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/). Boys still have a lead over girls in these subjects despite all efforts of equal rights. The question about the causes for the altogether poor performance of German teenagers at the age of approx. 15 years has resulted, within recent months, in the following aspects of discussion (also see P. Dobbstein/ M. Gasse: Schief lagen. Was Können aus PISA über Lernen lernen? In forum schule. Magazin für Lehrerinnen und Lehrer. 1/2002. S. 14ff):

- *How can children learn to use knowledge and abilities in application- and practice-oriented settings?*
- *How can learning strategies be improved?*
- *How can we develop a better learning culture?*
- *How can we make better use of childrens' "learning windows" and learning periods?*

Com podem observar, les tendències d'investigació es centren en quatre blocs: ajudar als alumnes a aplicar els coneixements i capacitats adquirits a d'altres camps, millorar les estratègies d'aprenentatge, desenvolupar una millor cultura d'aprenentatge i fer un millor ús de les etapes evolutives dels nens en l'aprenentatge de la tecnologia.

4.2.3.2 La UNESCO i França i Alemanya

LA OECD no és la única organització internacional preocupada amb l'educació. Un altre dels organismes que des de fa molt temps es dediquen a treballar aquests camps és la UNESCO. També composta per molts països, i també amb una visió global que comporta el tractament de molts temes, nosaltres només ens centrarem en les investigacions que sobre didàctica de la Tecnologia realitzen països propers als nostres. Cal dir que podríem trobar molt material en d'altres països (a l'Àsia, a l'Àfrica...) però degut a les diferències culturals, socials i econòmiques, les investigacions que es duen a terme en aquests llocs, tot i que no deixen d'ésser interessants, no són rellevants per aquest estudi.

Ens centrarem llavors en algunes de les aportacions que França i Alemanya han realitzat darrerament, dintre de la UNESCO, en aquest camp⁴⁶.

Analitzant els documents que presenten aquests països a les planes web, una de les conclusions que ressaltem és que la innovació a Tecnologia, el seu cost i la seva introducció en el conjunt dels currícula obligatoris no és el principal problema, sinó que el problema real és com assegurar l'adequada formació dels professors i de tots els elements que intervenen de cara a poder ensenyar d'una manera adient.

També arriben a la conclusió que la tecnologia és útil per augmentar el nivell de qualitat de l'educació, però no és una finalitat per sí mateixa, sinó una eina per millorar els programes.

Com podem observar, quan es parla de tecnologia no es refereix tant a la matèria com a tal, sinó a l'ús d'elements tecnològics en l'educació. Moltes vegades ens trobem amb aquest entrebanc: es confon la tecnologia com a matèria pròpia amb la tecnologia com a eina aplicable a d'altres matèries. De tota manera, això ja ens dóna una idea de la carència de pes al currículum comú que la tecnologia adquireix en alguns països i organismes internacionals.

⁴⁶ Es poden visitar les següents planes web: per part de França: <http://www.education.unesco.org/lwf> (Learning Without Frontiers); per part d'Alemanya <http://www.education.unesco.org/uie> (UNESCO Institute for Education).

5 TEORIA PSICO–PEDAGÒGICA QUE ORIENTA LA INVESTIGACIÓ.

Parlarem ara de la Teoria de l'Activitat, que ha estat la nostra referent a l'hora d'innovar en la nostra pràctica docent.

No intentem, en cap cas, defensar aferrissadament aquesta teoria. Només aprofitar les seves aportacions.

En aquests apartats veurem:

1. Primer avançarem alguns motius pels que hem triat aquest marc teòric.
2. Farem a continuació una breu exposició de les principals idees que destaquem d'aquesta teoria.
3. Després farem un repàs als fonaments i evolució de la Teoria de l'Activitat.
4. Estudiarem com pot intervenir la Teoria de l'Activitat en la investigació docent. Serà l'aspecte central de tota la tesi, ja que la classificació de les bases orientadores de l'acció i els reiterats estudis de l'eficiència docent en cada tipologia, donarà peu a proposar millores en la nostra docència.
5. I per últim ressaltarem, dintre de la TA, la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals. Serà un dels centres d'interès, ja que ens oferirà una manera de determinar el grau d'assimilació de l'aprenentatge en els alumnes.

En la presentació que farem a continuació sobre la TA ens basem en el llibre de N. Talízina, 1988, l'article de Kari Kuutti, 1996, i en la presentació de la TA de l'aprenentatge que Jorba i Sanmartí, 1994; fan a l'annex IV del seu llibre.

5.1 Alguns arguments a favor de la Teoria de l'Activitat.

Com hem comentat anteriorment en la finalitat de la tesi, la nostra intenció és la d'enriquir aquesta metodologia didàctica relacionant-la amb una base psico-cognitiva.

Per què la Teoria de l'Activitat, o precisant una mica més, la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals? Potser caldria conèixer-les una mica abans d'intentar qualsevol explicació. Però, si se'ns permet avançar alguns "per què", hauríem de comentar, entre altres aspectes:

- a) que el caràcter "actiu" de les sessions que habitualment s'empren en l'assignatura de Tecnologia demana a crits un enfocament psico-pedagògic on es doni un pes rellevant al paper de l'acció en el coneixement;
- b) que, com la pròpia Kari Kuutti, 1996, reconeix indirectament, el mètode de projectes, inspirat per Kilpatrick i promogut per Dewey a la seva escola activa, té especials afinitats amb la teoria de l'activitat desenvolupada pels pensadors soviètics, ja que fonamenta l'aprenentatge significatiu en l'acció;
- c) que el treball en grup i les interaccions de l'individu amb l'entorn (tant material com social i cultural) també convé tenir-los presents en una matèria on es barregen les "tècniques" i les "logies" i
- d) que el fet que l'adquisició de habilitats i hàbits dintre d'aquesta matèria sigui també part dels coneixements que els alumnes han de assolir durant el seu procés d'aprenentatge, ens fa orientar-nos cap a una teoria on el problema no és formar coneixements, habilitats i hàbits, sinó que esdevé formar tipus d'activitats que incloguin des del principi un sistema donat de coneixements i que assegurin la seva aplicació.

Seria possible continuar el llistat dels "per què", però potser ara estem més predisposats a donar un cop d'ull a aquestes teories. La millor raó per triar aquesta teoria la trobarem, segurament, en veure que la seva aplicació pràctica ens aportarà tot un conjunt de conclusions útils.

5.2 Breu exposició inicial.

Aquest punt intenta ésser un resum de tot el que s'exposarà durant els següents punts. Per qui estigui familiaritzat amb la Teoria de l'Activitat, la lectura d'aquest punt li serà suficient per ubicar-se. Per qui no ho estigui, ha de considerar que tots els aspectes que surten en aquest resum s'aniran desenvolupant i aclarint més endavant.

Parlem primer de la **Teoria de l'Activitat**.

En la seva base es troben els principis fonamentals de la psicologia soviètica, als quals van arribar –a finals dels 40s– Vygotsky, Leóntiev, Rubinshtéin i els seus seguidors:

- 1) Enfocament del caràcter actiu de l'objecte de la psicologia;
- 2) Reconeixement de la unitat de la psiques i l'activitat pràctica exterior;
- 3) Comprensió de la naturalesa social de l'activitat psíquica de l'home.

La Teoria de l'Activitat distingeix els conceptes d'**activitat**, **acció** i **operació**. Com **activitat** s'entenen els processos que realitza qualsevol persona, amb motiu, objectiu i sentit propis. S'anomena **acció** al procés subordinat a un objectiu conscient, impulsat pel motiu de l'activitat. Les **operacions** són els mètodes per mitjà dels quals es realitza l'acció. El treball com activitat específicament humana es caracteritza no solament perquè s'empren instruments, sinó també pel seu **caràcter col·lectiu**.

Al cap i a la fi, una bona síntesi dels principals components de la teoria de l'activitat ens l'aporta aquest quadre–resum d'en Xavier Carrera, 2003:

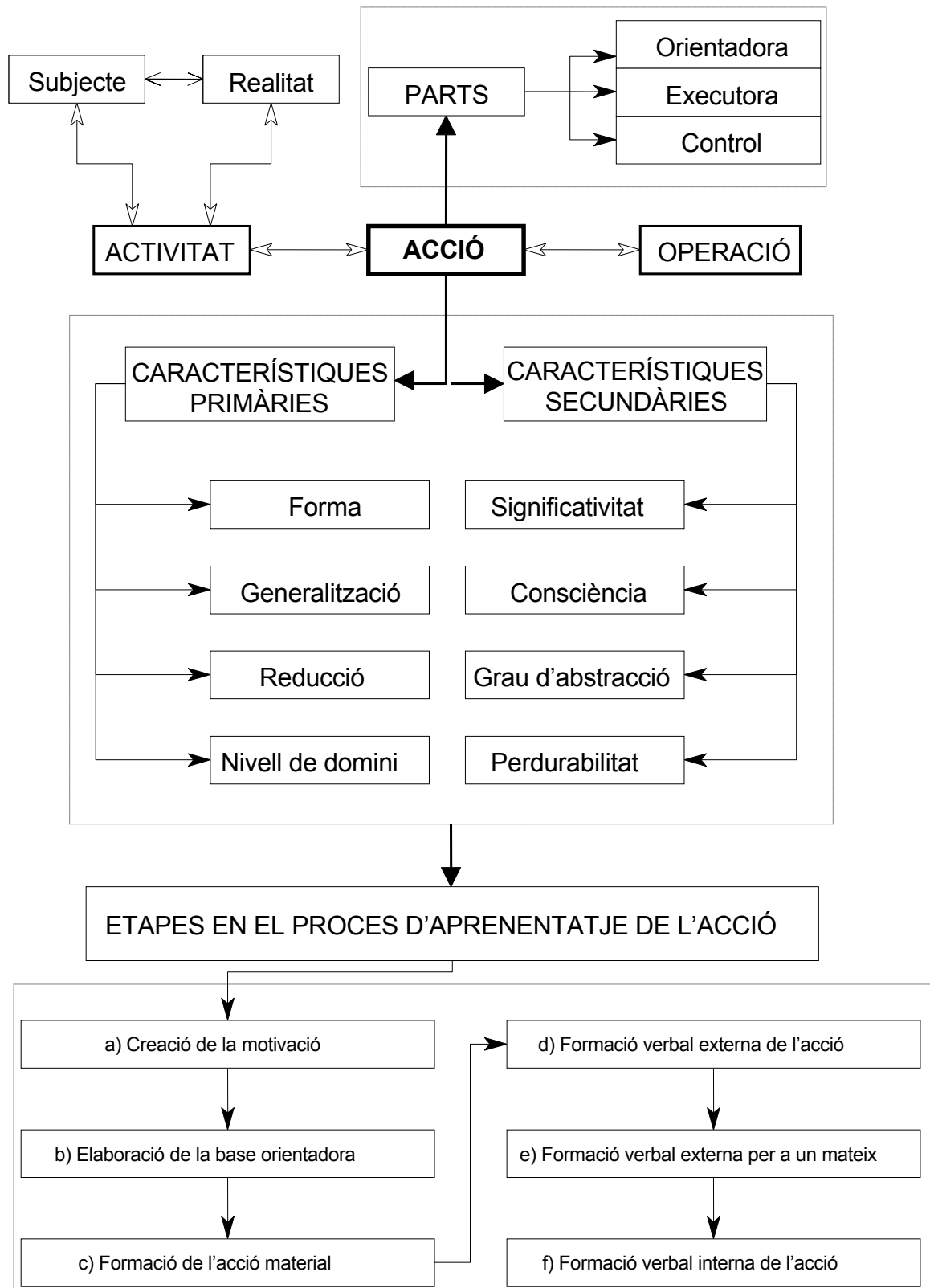


Figura 5: Components de la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge segons Carrera, X., 2003.

L'estudi de les característiques primàries, en especial de la forma, constituirà un dels punts claus de la realització d'aquesta tesi.

Parlem ara de la **Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals**.

Fonamentada en la Teoria de l'Activitat, constitueix una etapa lògica del desenvolupament de la ciència psicològica soviètica.

A començament dels 50, basant-se en aquests principis i en les dades experimentals acumulades per la psicologia soviètica, Galperin va exposar-la, constituint un desenvolupament del principi de la unitat de l'activitat psíquica i pràctica, de l'activitat interior i exterior.

Les investigacions realitzades per Galperin, i sota la seva direcció, van conduir a la separació en totes les accions, de les parts orientadora i executora. I en aquesta primera, a destriar, a la vegada, la orientadora i la de control.

S'establí també que la base orientadora, la determinant de l'acció, pot estructurar-se de maneres diferents. Les investigacions experimentals fetes pels seus col·laboradors permeteren destacar els tipus més eficaços de "la base orientadora de l'acció".

L'estructuració del tipus sistèmic (tercer) de la base orientadora permet formar en els alumnes procediments generalitzats de l'activitat cognoscitiva que els assegurin una orientació independent en tots els tipus particulars d'objectes de la matèria donada.

Aquest és un altre dels punts claus en la realització d'aquesta tesi.

5.3 Contextualització de la Teoria de l'Activitat.

Farem ara un repàs als fonaments i evolució de la Teoria de l'Activitat, centrant-nos en tres punts:

1. les fonts on es nodreix aquesta teoria, és a dir, les seves arrels històriques i socio—culturals,
2. l'evolució que des del seu inici fins ara ha anat esdevenint
3. i finalitzarem especificant els seus principis fonamentals.

5.3.1 Arrels de la Teoria de l'Activitat.

Els antecedents d'aquesta teoria provenen bàsicament de tres fonts:

- La **filosofia germana clàssica** del segle XVIII i XIX, des de **Kant** a **Hegel**, que no té res a veure amb l'emergent empirisme britànic que més tard esdevindria el fonament del pensament dominant anglo—nord—americà. Emfatitza tant les idees històriques i de desenvolupament com el paper actiu i constructiu de la humanitat.
- Els escrits de **Marx i Engels**⁴⁷, que fomenten l'elaboració del concepte d'activitat.
- La **psicologia històrico—cultural soviètica**, fundada per **Vygotsky, Leontiev, Luria, Galperin** i altres. Els fonaments de la TA foren establerts per Vygotsky durant els anys 1920 i primers dels 1930 com una escola històrico—cultural de

⁴⁷ Citem al peu de la lletra una de les notes del text de Kuutti (1996): “The origins of the concept of activity lie in German idealist philosophy, in which Kant, Fichte, and Hegel emphasized the role of mental activity (*Tätigkeit*) in constituting the relationship between subject and object. This was nevertheless an idealistic-subjective interpretation. The concept of activity was brought into materialistic philosophy by Feuerbach, who emphasized the primary role of objective reality but only as an object of contemplation. The activity concept of Marx was developed as “practical-critical” activity, the central aspect in activity being the transforming of material objects” (Klaus and Buhr, 1987, pàg 1203-1204).

psicologia. El seu treball fou continuat per Leontiev, Luria i Galperin, els quals desenvoluparen les seves idees i començaren a usar el terme “activitat”.

Tot i que les tradicions de rerafons de la TA ens poden resultar poc familiars, algunes tradicions d'investigació angloamericanes han seguit vies de pensament similar. Així doncs, segons Kuutti, 1996; és possible establir paral·lelismes entre la TA i el pragmatisme (de Dewey) i l'interaccionisme simbòlic.

També segons Kuutti, 1996, existeix avui dia una línia emergent de pensament científic internacional i multidisciplinària que comparteix el concepte d'activitat. La TA és útil en moltes disciplines, com ara les ciències socials, recerca cultural, antropologia, ciència del treball...

Per tant, la TA, definida en un sentit ampli, és un marc filosòfic i interdisciplinar per a estudiar diferents tipus de pràctiques humanes com a processos de desenvolupament, enllaçant alhora els nivells individual i social.

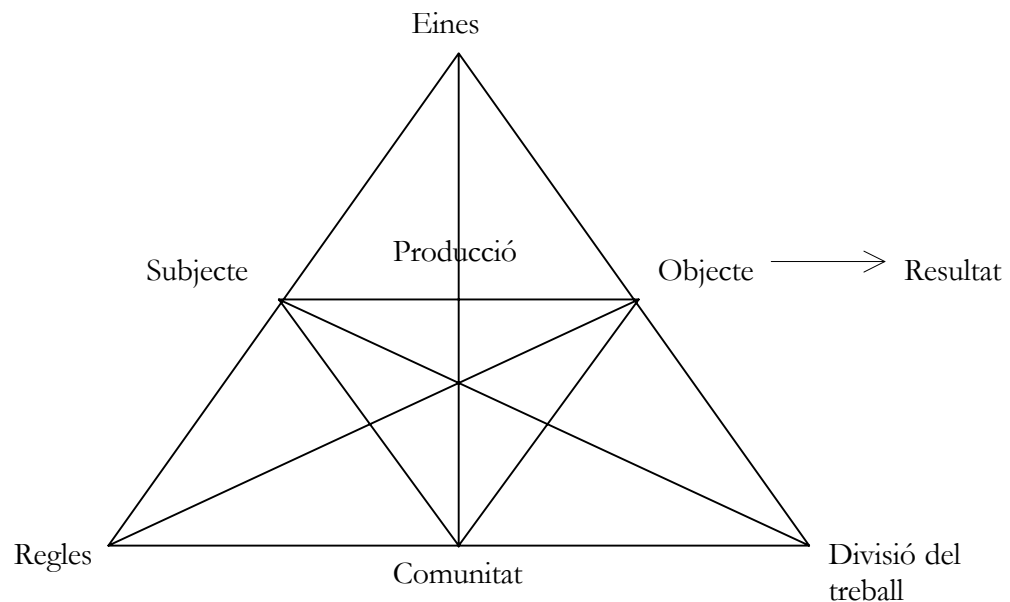


Figura 6: Components de qualsevol sistema d'activitats segons Engeström, 1987.

5.3.2 Evolució inicial de la Teoria de l'Activitat dins la psicologia soviètica.

Potser fou L. S. Vygotsky (Talizina, 1988) qui va donar el primer pas important, assentant el principi de la unitat entre la psique i l'activitat. Va considerar que en la base del desenvolupament de la consciència de l'home es troben el desenvolupament de les seves actituds pràctiques cap a la realitat. També pertany a Vygotsky el mèrit de la promoció de l'enfocament social, històric, com a principi rector de la psicologia de l'home, concretat a la seva teoria històrico-cultural.

Segons la psicologia soviètica, el treball de l'home es caracteritza per l'aplicació dels instruments que mediatitzen les seves actituds vers les condicions d'existència. És aquesta mediatització (llenguatge, etc.) la que diferencia el nexce que relaciona a l'home amb el món de la seva interacció amb els animals.

Els instruments de treball estan dirigits cap a l'exterior i condueixen als canvis dels objectes de la realitat que ens envolta; els instruments–signe es dirigeixen cap a l'interior i condueixen a canvis dels processos psíquics.

Emprar els instruments–signes ofereix a l'home la possibilitat de dominar la seva conducta, dirigir els seus processos psíquics que, de inferiors, naturals, no mediatitzats i arbitraris, es converteixen en superiors, socials, mediatitzats i voluntaris.

D'aquesta manera, els instruments de mediatització sorgeixen primer com a externs, materials, que s'empren en condicions d'activitat conjunta, col·lectiva, per a la organització de la conducta d'altres persones. De mica en mica es converteixen en interns, psíquics, que s'empren individualment per a dirigir la pròpia conducta, la pròpia psique.

Tal com diu Vygotsky⁴⁸:

⁴⁸ Vygotsky, L.S. Problema del atraso mental. En el llibre: "Investigaciones psicológicas escogidas" Moscú, 1956. Pàg. 449. Citat textualment per Talizina, N.: Psicología de la enseñanza. Pàg. 18.

Tota funció psíquica superior en el desenvolupament del nen apareix en escena dues vegades: la primera, com una activitat col·lectiva, social, és a dir, com una funció interpsíquica, i la segona, com activitat individual, com una manera interna de pensar del nen, com una funció intrapsíquica.

Per a ell, el principal factor que regeix la interiorització és que es trasllada a l'interior l'experiència social. El desenvolupament dels conceptes està condicionat per l'activitat conjunta del nen i l'adult que obre davant el primer la "zona de desenvolupament propera".

La superació de les deficiències de la teoria de Vygotsky, l'ulterior aproximació entre l'activitat pràctica i la psique, així com el desenvolupament del principi de la condicionalitat social de la psique humana les trobem en els treballs de S. Rubinshtéin, A. Leóntiev i els seus col·laboradors.

Rubinshtéin proclamà el principi de la unitat de la psique i l'activitat⁴⁹. Tot i amb això, la correlació concreta de l'activitat i de la psique no va quedar aclarida fins les aportacions de Leóntiev.

Aquest últim fa notar que no són els conceptes (ni, per conseqüència, els significats ni els signes ni els instruments), sinó l'activitat real (que uneix a l'organisme amb la realitat circumdant) la que determina el desenvolupament tant de la consciència com d'algunes funcions psíquiques.

L'activitat, que relaciona al subjecte amb el món, va ser convertida per Leóntiev en l'objecte de la psicologia. Tot el desenvolupament que més endavant farem de la TA va ésser especificat per Leóntiev: els conceptes d'activitat, acció, operació, motiu, objectiu, finalitat...

Per Leóntiev el pensament i l'activitat externa no són dues coses diferents, sinó dues maneres d'un tot únic: l'activitat. En l'activitat psíquica, al igual que en la pràctica, s'han de diferenciar l'activitat pròpiament dita, les accions i les operacions...

⁴⁹ Rubinshtéin, S. L. Bases de la psicología general. Moscú, 1940. Citat textualment per Talzina, N.: Psicología de la enseñanza. Pàg. 21.

Aquest enfocament canvia bruscament el camí del desenvolupament de la ciència psicològica soviètica. Es comença a investigar, a partir de la unitat de la psique i de l'activitat del subjecte, les seves relacions mútues internes i les seves transformacions mútues.

Leóntiev també fa referència a l'enfocament històric social de la psique humana. Ell assenyala que en l'home no s'han de distingir dos, sinó tres tipus d'experiència: la congènita, la individual i la de la humanitat.

S'investigà l'**aprenentatge** com a activitat, entenent-lo com un dels principals tipus d'activitat humana. Al igual que Vygotsky, Leóntiev estima que la principal via d'aprenentatge és l'acció conjunta de l'adult i el nen; amb la peculiaritat de què l'adult ha d'exterioritzar l'acció que s'exigeix, mentre que el nen ha d'interioritzar aquesta acció teòrica expressada exteriorment.

Considerant que tampoc en aquestes condicions s'aconsegueix sempre el resultat esperat, Leóntiev assenyala la necessitat de l'element intuïtiu, la necessitat d'emprar objectes reals que serveixin de recolzament extern de les accions internes. Cal fer notar especialment que Leóntiev destacà la importància d'emprar, allà on sigui possible, les accions externes dels alumnes.

5.3.3 Principis fonamentals.

Els treballs de Vigotski, Leóntiev, Rubinshtéin, i els seus partidaris van conduir, a finals dels 40s, a tres principis fonamentals que constitueixen la base d'aquesta psicologia:

- 1) **l'enfocament del caràcter actiu de l'objecte de la psicologia:** l'objectiu de la psicologia —l'activitat— *és sistèmic per naturalesa i s'ha d'estudiar com a sistema*; no

com la psicologia subjectivo–idealista que separa la psique del home de la seva vida real; ni com el behaviorisme, que va convertir la conducta en un conjunt de reaccions exteriors.

La psicologia no ha d'estudiar només l'activitat psíquica pura, ja que sovint coexisteixen en l'activitat components tant psíquics com no psíquics que, a més, poden canviar la seva forma en el procés de funcionament.

L'anàlisi de l'activitat (no només psíquica) ha de fer-se en unitats que conservin totes les peculiaritats específiques d'aquesta. Intervé així l'acció. L'acció té la mateixa estructura que l'activitat: l'objectiu, el motiu, l'objecte sobre el qual està orientada, un determinat joc d'operacions que realitzen l'acció, un model segons el qual és realitzada pel subjecte...

- 2) **el reconeixement de la naturalesa social de l'activitat psíquica de l'home:** el desenvolupament dels individus humans no va seguir el camí de l'experiència hereditària interna, sinó el de l'assimilació de l'experiència externa, social, fixada en els mitjans de producció, en els llibres, en el llenguatge, etc.

Vygotsky distingia dos nivells de desenvolupament de les possibilitats del nen: el nivell actual de desenvolupament i la zona de desenvolupament propera, però fins i tot els coneixements situats a la zona de desenvolupament propera no s'assimilen si els nens no realitzen les accions cognoscitives adients. Dit d'un altra manera, no es pot transmetre els coneixements acumulats passant per alt la pràctica de la persona que els ha d'adquirir.

Les noves generacions només poden assimilar tot això amb l'ajut de la seva pròpia activitat orientada al món de les coses sobre les quals volem transmetre els coneixements.

El paper de les generacions majors es basa en organitzar l'activitat de les noves generacions de manera que puguin descobrir els aspectes i les regularitats que han d'assimilar.

- 3) **el reconeixement de la unitat de l'activitat psíquica i de l'activitat externa, pràctica:** les dues representen activitat, i tenen estructura idèntica. Per Leóntiev l'activitat psíquica, interna, representa una activitat material i externa transformada.

Galperin és qui, amb la *Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals*, troba resposta a com es formen les noves accions internes, a quina és la via concreta de la seva transformació d'accions externes a internes i a quines són les principals característiques de l'acció.

5.4 La Teoria de l'Activitat i investigació didàctica.

Començarem amb una síntesi de les idees més importants, que desenvoluparem al llarg d'aquest capítol.

A continuació presentarem el resum dels nivells d'anàlisi que proposa realitzar aquesta teoria en cadascuna de les activitats que realitzen els alumnes.

Dedicarem un capítol especial a l'anàlisi de les accions, ja que és la part que més ens interessa en aquest estudi; però com podrem comprovar més endavant a la investigació feta, no deixarem de banda, ni molt menys, els altres aspectes.

També dedicarem un capítol només a parlar de les Tipologies de la base orientadora de l'acció, que és d'altre filó que aprofita aquesta tesi doctoral.

Fem ara una breu descripció, molt sintètica, de les idees més importants.

A nosaltres, la TA se'ns presenta com a marc teòric per estudiar diferents formes d'actuació docent on es tenen presents interpretacions de fenòmens tant a nivell individual com a nivell social.

És una teoria descriptiva, no pas predictiva.

Defensa que el coneixement sorgeix de la pràctica i no centra la seva atenció a les accions humanes aïllades (com es fa en els treballs de psicologia fets en laboratoris) sinó en l'*activitat*, que és “el context significatiu mínim per a comprendre les accions individuals” (Kuutti, 1996, p. 28).

Aquesta teoria veu les activitats com a una concatenació d'accions (individuals o col·lectives) relacionades pel mateix objectiu i per la mateixa motivació, però que —aquestes accions— només poden ésser enteses dins de l'activitat de la que formen part. Cada acció és assolida amb la realització d'operacions que sovint no es fan explícites o s'automatitzen.

Tant les activitats com les accions estan dotades d'uns *elements estructurals*, el *motiu* i l'*objectiu*, i són executades per l'interès que crea el *sentit* d'aquestes. Les *activitats* estan compostes d'*accions*, i per aconseguir dur-les a terme es realitzen *operacions*.

La teoria de l'activitat inclou no solament l'anàlisi operacional de les accions que formen el procés de l'ensenyament, sinó també l'aspecte motivacional–objectiu de l'activitat humana. És precisament aquí on es manifesta el sentit personal de l'estudi en un home, els mecanismes de la formació dels nous interessos cognoscitius i moltes altres coses importants per a la comprensió de l'activitat humana.

Les activitats no són entitats estàtiques o rígides, sinó que es troben en un continu canvi i desenvolupament, depenent de les possibles migracions dels motius i objectius d'aquesta activitat, és a dir, depenent dels canvis en el sentit de l'activitat.

En definitiva: la TA serveix per analitzar detalladament l'activitat d'aprenentatge i considera que l'aprenentatge dels coneixements, contemplats com a representacions d'objectes, fenòmens, accions..., del món material, només es produeix a través de l'aprenentatge de les activitats adequades a aquests en un entorn d'aprenentatge socio–cultural, on les interaccions amb l'entorn, amb el grup i amb el professor cobren vital importància.

5.4.1 Nivells d'anàlisi de la Teoria de l'Activitat.

A continuació caracteritzarem més detalladament les activitats i més endavant les accions i les operacions que les integren. Ens basem per fer aquesta presentació en Jorba i Sanmartí, 1994⁵⁰.

Pel nostre interès, ens centrarem en les aportacions que la TA fa amb qüestions relacionades amb els processos de formació dels conceptes i dels procediments.

A la TA es distingeixen tres nivells d'anàlisi diferents, però interrelacionats entre sí: activitat, acció i operació.

5.4.1.1 L'activitat.

Una activitat és una forma de fer dirigida a un objecte, i les activitats es distingeixen entre sí pels seus objectes. És la unitat d'anàlisi que relaciona el subjecte amb el món, respon sempre a una necessitat i dirigida cap a l'objecte capaç de satisfer aquesta necessitat. Un *objecte* pot ser una cosa material, però també pot ser una cosa menys tangible, com ara un pla, o totalment intangible, com ara una idea compartida. Així doncs, tota activitat té un *objectiu* i un *motiu* —allò que mou al subjecte a l'acció—, que coincideixen entre sí, ja que el seu motiu és l'objectiu que vol assolir.

La TA considera que les activitats externes i les activitats mentals internes posseeixen una estructura comuna, ja que el subjecte interioritza les activitats externes. També considera que aquesta interiorització es realitza bàsicament amb les interaccions socials entre els individus.

Tota activitat implica unes transformacions (en plural): una d'externa —en l'objecte—, on aquest és transformat per l'activitat amb ajuda d'instruments, i una d'interna —en el subjecte—, donant lloc a uns productes o resultats.

⁵⁰ Volem fer constar que part d'aquesta exposició no és d'elaboració pròpia, sinó que estan extretes de Jorba i Sanmartí, Annex IV.

Tota activitat comporta un *sentit* per al subjecte, entenent aquest com la relació entre l'objectiu i el motiu. Tot i que en l'activitat aquests coincideixen, veurem que més endavant el sentit adquireix la seva raó de ser.

Tota activitat fa ús d'*instruments* com a objectes mitjancers d'aquesta. Es divideixen en materials, que dirigits cap a l'objecte produeixen canvis en aquest, i instruments–signe (lingüístic o no), que dirigits cap a l'objecte actuen en la seva ZDP.

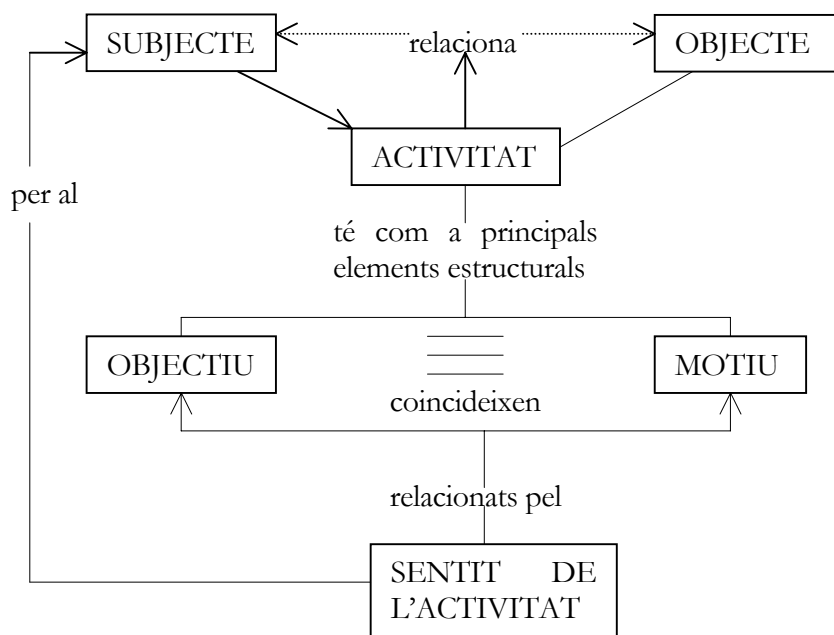


Figura 7: Les activitats segons Jorba, J, 1994. Annex IV. Pàg. 273.

5.4.1.2 Les accions.

Les activitats són formacions a llarg termini; els seus objectes són transformats en resultats, no al moment, sinó a través d'un procés que típicament consisteix en accions o cadenes d'accions, que a la vegada es componen d'operacions. Són els principals components de les activitats. Es poden definir com el procés que cal seguir per dur a terme una activitat, és a dir, per aconseguir un objectiu.

Les accions que realitzen una activitat són estimulades pel motiu d'aquesta, però tenen objectius propis (o sub-objectius, o objectius a curt termini), fent així que a les accions no coincideixi el motiu (o objectiu últim) amb l'objectiu. Les accions van dirigides a l'objecte. Els seus objectius es concreten en les tasques que se li plantegen a l'individu, realitzant les accions per resoldre aquestes tasques.

Una activitat pot ser realitzada usant diferents accions, depenent de la situació. Per altra banda, una mateixa acció pot pertànyer a diverses activitats, en aquest cas els diferents motius de les activitats poden causar que l'acció tingui un diferent sentit per al subjecte en el context de cada activitat. També es pot donar el cas que una acció estigui englobada com a procediment en altra acció amb un objectiu més general.

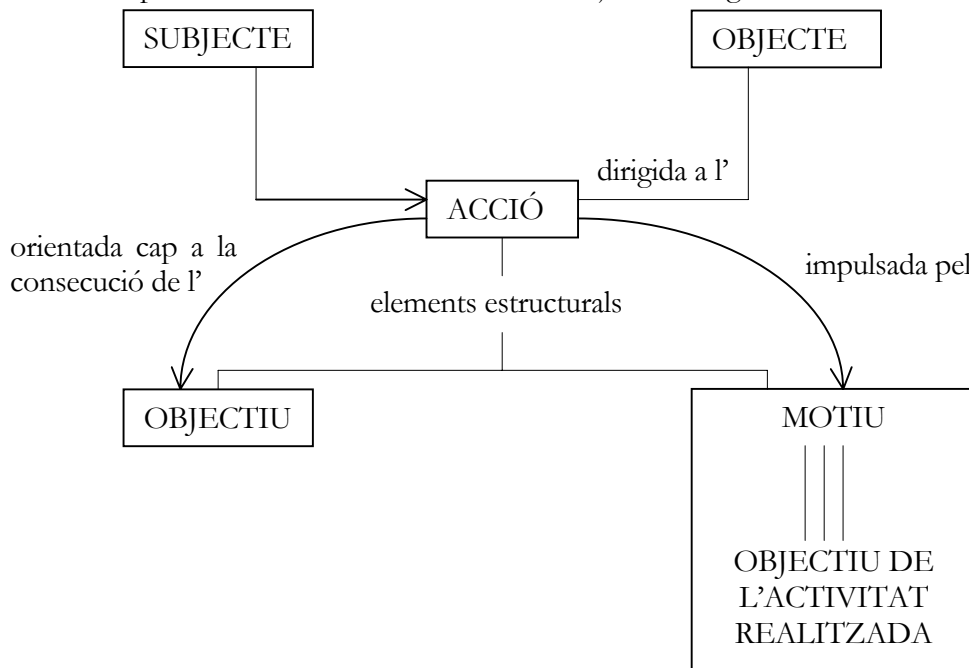


Figura 8: Les accions segons Jorba i Sanmartí, 1994. Annex IV. Pàg. 274.

Més endavant farem un estudi més exhaustiu de les accions.

5.4.1.3 Les operacions.

Apart de l'objectiu de les accions, també s'ha de tenir present la manera de dur a terme aquestes accions, que depèn no tant de l'objectiu sinó de les condicions concretes sota les quals es realitza l'acció. Els mètodes mitjançant els quals es realitzen les accions són les *operacions*.

Tota acció comporta un conjunt d'operacions que s'han de realitzar en un determinat ordre; el procés de realització de les accions no és més que l'execució de les operacions. Aquesta execució sovint s'automatitza, el que dificulta molt la seva anàlisi.

Com a elements bàsics d'aquesta cadena, les operacions no estan relacionades ni amb el motiu ni amb els objectius, sinó que només depenen de les condicions sota les quals es duen a terme.

Es pot donar el cas que en una determinada acció canviïn les condicions sota les que s'hagi de dur a terme. Tot i que l'acció continuarà essent la mateixa, el conjunt d'operacions haurà canviat.

5.4.2 L'anàlisi de les accions.

Dels tres nivells d'anàlisi que hem visualitzat a l'apartat anterior, ens centrem ara en l'Acció, ja que serà l'element que més observarem en el nostre estudi. Ens basem en aquesta exposició tant en el llibre de N. Talízina, 1988: *Psicología de la enseñanza*, com en la presentació de la TA de l'aprenentatge que Jorba i Sanmartí, 1994: fan a l'annex IV del llibre *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*.

5.4.2.1 Parts funcionals de l'acció.

La realització d'una acció pel subjecte pressuposa l'existència d'una certa representació (imatge) d'aquesta acció i de les condicions en què es realitza. Aquestes representacions constitueixen un element estructural denominat "*base d'orientació de l'acció*", que és el conjunt de condicions en les que *realment* es fonamentarà el subjecte per realitzar-la, i pot (o no) coincidir amb el conjunt de les condicions objectivament necessàries perquè l'acció esdevingui amb èxit.

Abans que una acció sigui executada en el món real, es sol planejar la seva execució d'una manera conscient fent servir un model. Quant millor sigui el model, millor serà el resultat de l'acció. Aquests models i planificacions no són descripcions rígides i acurades de les etapes d'execució, sinó que més aviat són incomplets i sovint es basen en el tempteig.

Aquesta base orientadora està constituïda pel coneixement que el subjecte té en relació:

- al motiu, objectiu i condicions de realització de l'acció;
- a les operacions necessàries per realitzar-les i al seu ordre;

- i als resultats esperats de les operacions que s'han de fer servir.

Si aquest coneixement escasseja, podríem dir que l'activitat es troba lluny de la ZDP de l'individu, amb la qual cosa l'objectiu de l'acció difícilment s'assolirà⁵¹.

La base orientadora de l'acció és un element estructural d'aquesta i es pot segmentar en tres parts: *orientadora*, *d'execució* i de *control*. (En els treballs de Galperin, de vegades, es separa com les principals parts només la orientadora i la executora, mentre que la orientadora, a la vegada, es divideix en la pròpiament orientadora i la de control).

1. Part orientadora.

És la que ens permet arribar a la presa de decisions sobre la manera de realitzar la següent part. Està relacionada amb l'ús que farà el subjecte amb el sistema de condicions que conformen la base orientadora de l'acció, i que portaran a l'execució d'aquesta amb èxit.

Dintre de la part orientadora, es sol diferenciar:

1.1. La **representació**:

dels elements d'estructura de l'acció: l'objectiu que es pretén assolir i el motiu de l'acció;

dels coneixements necessaris sobre els que es fonamentarà el subjecte per assolir l'objectiu;

i de les condicions de realització de les tasques proposades.

1.2. L'**anticipació** sobre els possibles itineraris a seguir, les etapes que hi hauran i els resultats de les operacions projectats

1.3. La **planificació** o elecció d'una estratègia, d'una ordenació de les operacions, on es relacionin l'objectiu fixat, el conjunt d'operacions que permetran assolir-lo i les condicions en les que s'hauran de realitzar.

⁵¹ Com es veurà més endavant, està sobradament estudiat que l'assimilació de les activitats, i per tant dels coneixements, està íntimament relacionada amb la tipologia de la base orientadora que es fa servir.

2. La **part executora**. És la que té com a resultat el treball projectat, el producte final que s'esperava obtenir com a resultat de l'acció. La part executora —part del treball de l'acció— assegura les transformacions donades en l'objecte de l'acció (ideals o materials).
3. La **part de control** o de regulació. Es realitza mitjançant l'observació del desenvolupament de les parts anteriors, la comparació de la planificació feta amb el que s'executa i el resultat obtingut, la rectificació o regulació de les disfuncions que puguin aparèixer a les operacions projectades o a la seva execució. Està dirigida a seguir la marxa de l'acció, a confrontar els resultats obtinguts amb els dels models donats. Amb el seu ajut es fa la correcció necessària tant en la part orientadora com en l'executora de l'acció.

5.4.2.2 Característiques primàries (paràmetres) de l'acció.

Qualsevol acció posseeix unes característiques que, mitjançant indicadors qualitatius o quantitius, es poden parametritzar. Així, qualsevol acció del subjecte pot ésser descrita indicant el grau de formació de les seves principals característiques. Es defineixen com a primàries aquelles que són independents entre sí, en el sentit que el grau o nivell de formació de cadascuna és independent de les altres. Bàsicament es distingeixen quatre:

- i. La **forma**. Caracteritza el grau d'interiorització (nivell d'apropiació) de l'acció pel subjecte. En el procés de transformació d'una acció material externa a una mental interna, es poden diferenciar tres formes principals (tot i que es poden trobar modificacions i formes intermèdies):

- a. **Material o materialitzada.**

Es caracteritza pel fet que l'acció es realitza sobre els objectes reals amb el concurs d'instruments materials. Aquesta forma permet mostrar al subjecte el contingut de l'acció, és a dir, el conjunt d'operacions i l'ordre a seguir, però a més a més, permet el control en la realització de cadascuna d'aquestes operacions.

La diferència entre material i materialitzada no ateny a l'aspecte operacional: en els dos casos les operacions es realitzen amb les mans. La diferència resideix en la manera com es fa la representació de l'objectiu de l'acció. En el cas de la forma materialitzada l'objecte de l'acció no és el mateix objecte, sinó el seu substitut, el model, que conté aquells aspectes que constitueixen pròpiament l'objecte d'assimilació.

Cal destacar que, en assimilar-se la forma materialitzada de l'acció, els models poden substituir no només l'objecte de l'acció, sinó fins i tot el contingut de la base orientadora de l'acció. El model encarna, així, l'objecte de l'assimilació.

b. Verbal externa.

L'objecte de l'acció ve presentat de manera verbal o escrita. La mateixa acció es realitza com un raonament verbal, transformant el llenguatge en portador de tot el procés, tant de les tasques com de l'acció, que es fa teòrica o ideal, però que encara és accessible a l'observació i al control extern. Implica la desvinculació dels objectes de la forma material, i la separació de l'acció de les seves propietats.

La forma verbal externa de l'acció es caracteritza pel fet que l'objecte de l'acció està representat en forma verbal "externa" —oral o escrita—; el procés de transformació d'aquest objecte transcorre també en forma verbal externa: en forma de raonament en veu alta o descrivint la seva marxa. En aquesta forma l'acció adquireix ja el caràcter de teòrica, ideal, però encara accessible a l'observació exterior.

L'acció verbal és el reflex de l'acció material o materialitzada. El seu contingut d'objecte (de l'acció) segueix essent el mateix, però la forma canvia qualitativament.

Galperin indica que en el procés d'assimilació d'aquesta nova forma de l'acció l'alumne ha d'orientar-se tant al seu contingut d'objecte com a l'expressió verbal d'aquest contingut. Si la unitat d'aquests dos aspectes de l'acció

verbal s'altera, l'acció resulta defectuosa. Si la forma material (materialitzada) de l'acció s'assimila separada de la verbal i no es substitueix oportunament per aquesta última, té lloc l'automatització de la forma material (materialitzada), que es fa habitual i condueix a la reducció de l'acció de l'alumne al cercle de les tasques pràctiques.

És important recalcar que el trasllat de l'acció al pla verbal no implica saber explicar com s'ha d'actuar, sinó saber complir l'acció verbalment.

c. **Mental.**

L'acció és reflexiva i completament interioritzada. Suposa operar amb conceptes i representacions. És la forma final en el camí de transformació de l'acció d'externa en interna.

L'acció mental, per la seva gènesis, està relacionada amb l'acció material i és el seu reflex. I això significa que l'acció mental inclou els mateixos elements que incloïa la material, però tots aquests s'han fet ara ideals; és a dir, ens trobem ja amb una acció dirigida a les imatges. L'acció, en convertir-se en mental, no perd el seu objecte, però si abans el subjecte complia l'acció com a pràctica, transformant els objectes externs, ara la realitza en la ment, transformant les imatges d'aquests objectes.

- ii. El **nivell de generalització** (caràcter generalitzat de l'acció). El nivell de generalització d'una acció ve determinat per la mesura en què el subjecte és capaç de separar les propietats essencials d'aquelles que no ho són. L'indicador que ens mesurarà aquesta característica anirà des de la **comprensió particular** d'un cas fins a la **generalització**.

- iii. El **grau de reducció o desplegament (caràcter desplegat de l'acció)**. Inicialment, s'aprèn a realitzar les accions de manera *desplegada*, i després, de mica en mica, es va augmentant el grau de reducció.

Mostra si totes les operacions, que originàriament formaven part de l'acció, s'acompleixen pel subjecte. A mesura de la formació de l'acció s'interioritza, la composició de les operacions que s'acompleixen es redueix, l'acció es torna *reduïda*.

- iv. El **nivell de domini o aprenentatge (caràcter assimilat de l'acció)**. Ve determinat per la facilitat amb que es realitza l'acció, el grau d'automatització i el ritme d'execució. El subjecte passa progressivament d'ésser un *novell* a ésser un *expert*.

Inclou característiques de l'acció com ara la facilitat del compliment, el grau d'automatització i la rapidesa de compliment. Al principi el compliment de l'acció es realitza fent coincidència de cadascuna de les operacions, de manera lenta; però de mica en mica l'acció es va automatitzant i el ritme del seu compliment augmenta.

5.4.2.3 Característiques secundàries de l'acció.

Les característiques examinades de l'acció s'anomenen independents (o primàries); cap d'aquestes és conseqüència de les altres. Això significa que durant el procés de la formació de l'acció s'exigeixen determinades condicions necessàries per a la formació de cadascuna d'elles.

A més de les característiques primàries, l'acció té tota una sèrie de propietats secundàries, dependents de les primàries, i que són efecte d'aquestes, en el sentit que evolucionaran a partir d'una relació estreta amb les transformacions dels paràmetres primaris. Així tenim:

1. La **significativitat (caràcter raonable)** de l'acció.

Per a què una acció sigui significativa, és necessari que el subjecte tingui les condicions essencials per a la seva realització (ZDP). També dependrà del fet que en les seves primeres formes (material, verbal externa) l'acció es presenti completament desplegada. Quant més gran sigui el nivell de generalització, més significativa serà l'acció pel individu.

El caràcter raonable de l'acció es determina pel caràcter essencial de les condicions a les que s'orienta qui realitza l'acció donada. El caràcter raonable es determina, en primer lloc, pel contingut de la base orientadora de l'acció: han d'entrar en aquesta les condicions essencials; en segon lloc, pel caràcter generalitzat de l'acció: quant més generalitzada és l'acció, més raonable. El caràcter raonable de l'acció depèn del caràcter desplegat de les formes primàries de l'acció; quant més plenament està representada l'acció davant l'alumne, més adequadament assimila aquest la seva lògica.

2. El **caràcter conscient**.

El subjecte no només se n'ha d'adonar del que està fent, sinó que també ha de saber per què ho està fent. Està lligat a la capacitat de raonar en forma verbal la realització correcta de l'acció.

El caràcter conscient del compliment consisteix en la possibilitat de no només complir correctament l'acció, sinó també de fonamentar en forma verbal el seu compliment correcte: el subjecte pot adonar-se del que està fent i perquè.

El caràcter conscient de l'acció depèn de la plenitud de la representació de l'acció en la forma verbal externa i de la qualitat d'assimilació d'aquesta forma d'acció per l'alumne.

Galperin es limita generalment a aquestes dues característiques secundàries. No obstant, se'n poden destacar d'altres, com ara el caràcter abstracte i la solidesa de l'acció.

3. El **grau d'abstracció (caràcter abstracte)**.

Ve determinat per la capacitat de realitzar l'acció deslligada de suports materials, de manera mental. El contingut de la base orientadora i el producte de l'acció estan representats conceptualment. És el que s'anomena progressió del concret a l'abstracte.

4. La **perdurabilitat (solidesa)**.

Ve determinada per la capacitat de repetir una acció després d'haver passat un temps des de la seva realització.

5.4.3 Tipologies de la base orientadora de l'acció.

Anem ara a centrar el nostre interès en les maneres de presentar l'acció als alumnes. És un dels temes més estudiat pels psicòlegs soviètics, i ens presenta unes tipologies perfectament estipulades, que determinen quin tipus d'aprenentatge es potencia en cada cas. Veurem que de la base orientadora depèn bona part de l'èxit en la consecució d'una activitat qualsevol, i en el nostre cas, de la realització d'un projecte.

Com ja hem indicat, l'acció inclou les parts orientadora, executora i de control. Les investigacions van mostrar (sempre segons Talizina, pàg. 87) que el paper decisiu en la formació de l'acció el sustenta la part orientadora, que determina la rapidesa de la formació i la qualitat de l'acció. La part orientadora de l'acció està dirigida:

- a) a la *construcció correcta i racional de la part executora*; en aquests casos, el seu contingut consisteix en tenir present les condicions objectivament necessàries per a l'estructuració correcta (i racional) de la part executora donada amb antelació, i
- b) a *assegurar l'elecció racional d'un dels possibles acompliments*.

Reiterats estudis han demostrat que l'èxit de la part orientadora de l'acció no depèn de la forma en què està representada (material, materialitzada, verbal externa, etc.) sinó que depèn de:

- que el seu contingut sigui complet, incomplet o sobrant. És el que s'anomena plenitud.
- que es presenti en la seva forma particular (emprar un cas concret, aïllat) o generalitzada (que reflexa l'essència de tota una classe de casos particulars i serveix per a l'orientació de cadascun d'ells). És el que s'anomena caràcter generalitzat
- que la orientació de l'acció la elabori l'alumne per ell mateix⁵² o que se li doni ja preparada. És el que s'anomena forma d'obtenció.

Tot i que teòricament poden haver molts tipus de la base orientadora de l'acció, experimentalment se'n van constatar i estudiar a fons quatre⁵³:

Nº	Segons el seu caràcter generalitzat	Segons la plenitud	Segons la forma d'obtenció
1	Concreta	Incompleta	Elaborada independentment
2	Concreta	Completa	Es dóna preparada
3	Generalitzada	Completa	Elaborada independentment
4	Generalitzada	Completa	Es dóna preparada

Taula 2: Principals tipus de base orientadora constatables experimentalment.

Les dades experimentals, realitzades sobre diferents continguts (Talizina, pàg. 91), mostraren convincentment l'elevada **eficàcia de les accions formades amb una base orientadora del tercer tipus**. Les accions amb una base orientadora d'aquest tipus es caracteritzen per la rapidesa i l'assimilació pràcticament sense errades, l'estabilitat davant el canvi de les condicions i l'amplitud de la transferència.

⁵² L'elaboració independent de la base orientadora de l'acció pot operar-se, a la seva vegada, per dues vies diferents: mitjançant l'assaig-erró en el mateix procés de compliment de l'acció o mitjançant una aplicació conscient de la manera (mètode) general d'elaboració de la base orientadora de l'acció. Aquest últim mètode pot ésser rebut per l'alumne en la seva forma ja preparada o trobat per ell sol.

⁵³ L'ensenyament "tradicional" respondria a una tipologia concreta, incompleta i que es dóna preparada.

La base orientadora del tercer tipus té una **composició completa**, els orientadors estan representats en la seva **forma generalitzada**, característica per a tota una classe de fenòmens. En cada cas concret la base orientadora de l'acció **l'elabora el subjecte independentment mitjançant el mètode de generalització que se li dona**.

Tot i que la base orientadora del tercer tipus assegura el camí del coneixement, l'alumne no troba per sí mateix l'essència d'aquest, sinó que ho rep del professor mitjançant la base orientadora de l'activitat: analitzant els fenòmens de l'essència, arriba a assimilar-la.

5.5 Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals.

Parem ara atenció a un dels punts de la Teoria de l'Activitat que aprofitem per la realització d'aquesta tesi: la Teoria de la Formació de les Accions Mentals.

Segons aquesta teoria, hi ha un estret lligam entre les accions mentals i les accions reals que les persones realitzen.

Naturalment, no és la nostra intenció defensar ni refutar aquestes afirmacions, aquesta tasca correspon als psicòlegs. Nosaltres només volem aprofitar la significació que aquest enfocament pot donar a la metodologia d'aprenentatge que tracta aquesta tesi: el mètode de projectes dintre de la didàctica de la Tecnologia a la ESO.

Aquesta teoria considera l'aprenentatge com un sistema de determinats tipus d'activitat el compliment de les quals condueix a l'alumne als nous coneixements i hàbits.

Cada tipus d'activitat d'aprenentatge és, a la vegada, un sistema d'accions unides per un motiu que, en el seu conjunt, asseguren la consecució de l'objectiu de l'activitat de la que formen part.

L'anàlisi de l'aprenentatge ha de començar-se per la separació de l'activitat que qui estudia ha de complir per resoldre la tasca que se li planteja; després s'ha de passar a la separació de les accions que la formen i, després, a l'anàlisi estructural i funcional del contingut de cadascuna d'elles.

D'aquesta manera, l'eix central d'aquesta teoria és l'acció com a unitat de l'activitat d'aprenentatge, com unitat de qualsevol activitat humana.

Estudiant la transformació d'accions externes, pràctiques, a internes, Galperin fixa la seva atenció en el camí que segueixen les transformacions del sistema de característiques (paràmetres) independents que constitueixen l'acció: quan es combinen els seus canvis qualitius es constitueixen etapes que es van substituint d'una manera lògica, formant el procés de la transformació de l'activitat material a interna i psíquica.

5.5.1 Etapes de la formació de les accions mentals.

El coneixement de l'estructura⁵⁴, de les funcions i de les característiques fonamentals de l'acció permet modelar els tipus més racionals de l'activitat cognoscitiva. Perquè els alumnes assimilïn les activitats cognoscitives que volem, s'han de passar a través d'unes etapes d'interiorització. L'acció, abans d'ésser mental, generalitzada, reduïda i assimilada, passa per estats transitoris. Els principals estats transitoris constitueixen les etapes d'assimilació de l'acció, cadascuna de les quals es caracteritza per un conjunt de canvis a les característiques primàries de l'acció.

La teoria en qüestió separa en el procés d'assimilació cinc etapes:

- La primera etapa és la *d'elaboració del esquema de la base orientadora de l'acció*.
- La segona és la de formació de l'acció *en forma material (o materialitzada)*.
- La tercera és la de formació de l'acció com a *acció verbal externa*.
- La quarta etapa és la de la *formació de l'acció en el llenguatge extern "per a sí"*.
- L'etapa final és la de la *formació de l'acció en el llenguatge intern*.

Als últims anys Galperin indicà la necessitat d'introduir una etapa més on la principal tasca consisteix en *la creació d'una motivació necessària* en l'alumne.

Del conjunt de indicadors que mesuren les característiques primàries de cada etapa (la forma, el caràcter desplegat, de consciència i d'assimilació), només la forma els té separats d'una manera qualitativa. La resta roman encara sense conèixer. Tot i amb això, com que la forma és una característica directriu, que regeix el canvi d'acció, el canvi d'una forma a una altra serveix a Galperin com a indicador del pas d'una etapa a la següent.

⁵⁴ Sempre segons Talizina, 1988.

TERCERA PART: INVESTIGACIONS.

6 DISSENY DE LA INVESTIGACIÓ.

Iniciem ara la part d'investigacions parlant de quina metodologia pensem emprar i preparant el marc analític que guiarà la investigació (al següent capítol ja es concretarà més detalladament aquest marc analític)

6.1 Metodologia de la investigació.

Aquí explicarem quin tipus d'investigació pensem realitzar (com a resultat de tot el marc teòric estudiat.

Passarem després a analitzar el context on es situa la investigació (quin curs, quina matèria...)

Per últim comentarem diferents aspectes relacionats amb la mostra que disposem per realitzar la investigació i el material emprat en aquesta investigació.

6.1.1 Tipus d'investigació

En plantejar aquesta investigació ens hem fet unes quantes preguntes, ens hem marcat una finalitat i hem concretat uns objectius (capítol 2).

Estem intentant (finalitat) enriquir el Mètode de Projectes relacionant-lo amb una base psico-pedagògica.

Hem començat a entreveure afinitats entre la Teoria de l'Activitat i el Mètode de Projectes (capítol 5, apartat 1), cosa que ens ha decantat cap a la realització d'un estudi detallat d'aquesta teoria.

Un dels objectius que ens hem proposat (capítol 2, apartat 3) és treure a un primer terme les aportacions que ens ofereix la conjugació del Mètode de Projectes i la Teoria de l'Activitat.

Això ens portarà a realitzar, en primer lloc, una investigació teòrica sobre les implicacions que comporta aquest marc psico-pedagògic relacionat amb el Mètode de Projectes tecnològics.

Per altra banda, la pregunta resum del capítol 2, apartat 1 ens crea el repte d'avaluar la idoneïtat de la interpretació del Mètode de Projectes sota la concepció de la Teoria de l'Activitat.

D'aquest repte, que dona peu al títol de la tesi, es desprenen els altres objectius definits al plantejament de la investigació.

Tot això ens orienta a realitzar, en segon lloc, una investigació de caire qualitatiu, tant pel que respecta a l'extracció de dades com a l'anàlisi de resultats.

Aquestes investigacions les anirem explicant a continuació.

Apart d'això, el fet de compaginar docència amb investigació⁵⁵ ens ha comportat tot un conjunt de condicionants:

a) Hem cercat un mètode a l'abast de tothom, fàcil d'entendre i d'aplicar. Això pot animar a d'altres docents amb inquietud a engrescar-se.

b) El mètode ha de permetre la compaginació de la docència amb la investigació, és a dir, ha de ser suficientment motivador com per que es pugui acceptar la dedicació de més que requereix. Això implica un mètode d'investigació flexible que, mentre detecta els problemes de rerafons que estem cercant, sigui útil pel docent per resoldre les preocupacions personals (millora professional, qualitat docent, etc.).

⁵⁵ De fet, ha estat la nostra situació com a docent la que ha propiciat l'inici d'aquesta tesi i les preguntes del plantejament.

6.1.2 Context.

Centrarem la nostra investigació a 2n d'ESO (correspon a alumnes de 13 anys), més concretament al quart crèdit de Tecnologia, és a dir, a les acaballes del primer cicle. Aquest crèdit es caracteritza perquè és on s'evidencien els passos de la realització d'un projecte tecnològic; és un crèdit que ajuda a avaluar l'assoliment dels objectius de final de cicle, i es realitza mitjançant l'orientació i execució d'un projecte tecnològic. Parlem-ne una mica.

Tota la part de disseny i de seguretat i higiene han estat tractades ja en crèdits anteriors. En base a l'idea d'aprenentatge en espiral, i tractant-se d'un crèdit de recopilació del primer cicle d'ESO, es tornen a tocar aquests temes afegint-hi un nou element: el disseny assistit per ordinador. Hem de tenir present, però, que no es tracta de realitzar un estudi exhaustiu sobre disseny per ordinador, sinó realitzar una petita introducció.

La valoració de la tecnologia, els hàbits i el treball en grup són objectius que es treballen conjuntament en totes les assignatures del cicle, a tal efecte, els diferents professors realitzen sessions esporàdiques per canviar impressions sobre aquests objectius.

En definitiva, l'objectiu que ens pertoca és el 6:

- “Utilització d'un procés tecnològic completament ordenat per resoldre qualsevol problema tècnic”.

Els continguts relatius a fets, conceptes i sistemes conceptuals que ens interessin són:

- el 2: “El mètode de projectes. La fase tecnològica i tècnica”
- i el 3: “El projecte tècnic i la memòria, el pressupost i els plànols”.

Els relatius a procediments:

- el 6: “Realització del projecte d’un objecte o aparell que inclogui el disseny del producte, la memòria descriptiva, els plànols i la proposta de pla de treball per a la seva construcció”
- el 7: “Construcció de l’aparell o objecte en grup d’acord amb el pla de treball establert”
- i el 8: “Realització de l’estudi econòmic de l’objecte o aparell construït: pressupost i balanç”.

I els objectius terminals que ressaltarem són:

- el 4: “Executar alguna operació de les que formen part d’un procés, comprovant-ne el resultat, repetint-la si s’escau i situar-la en la seqüència d’operacions d’un procés”
- i el 7: “Confeccionar projectes senzills referits a objectes, instal·lacions o processos”.

Ens trobem, com podem observar, en una situació idònia per evidenciar els invariants en la realització de qualsevol peça o en la resolució de qualsevol problema tecnològic. Nosaltres oferirem als alumnes aquesta metodologia general, i ells, en cada cas concret, elaboraran la base orientadora de l’activitat per mitjà d’aquesta metodologia donada.

Els projectes que oferirem giraran al voltant dels continguts estudiats als altres crèdits: matèries primeres, dibuix tècnic, estudi a fons de la fusta i el plàstic i de com treballar aquests materials... Cobrim així també la finalitat d’avaluar l’assoliment dels continguts inherents al primer cicle d’ESO.

6.1.3 Mostra i metodologia de recollida d'informació

Aquest estudi es va fer al centre al qual pertanyo (IES Vall d'Arús de Vallirana, Barcelona). Es realitzà amb un dels tres grups d'alumnes de 2n d'ESO, de caracterització normal.

Els alumnes, segons les normatives vigents, reben, durant dos trimestres, tres hores setmanals de Tecnologia, de les quals una és amb tot el grup classe (al voltant els 30 alumnes) i les altres dues hores amb mig grup. S'intenta que, com a mínim una d'aquestes dues hores es pugui realitzar dintre de l'aula taller, i no en l'aula habitual.

El rendiment dels alumnes és idèntic al dels altres grups, havent-hi una heterogeneïtat palpable dintre de cada grup, ja que actualment no s'accepten els famosos "grups de nivell" i els coordinadors i tutors vetllen per distribuir els grups equitativament.

Apart de recollir dades escrites de tot el grup classe, vaig triar a l'atzar un grup de treball de cada mig grup (un de cinc nois i un altre de quatre) per fer un seguiment de tot un projecte. La intenció era aconseguir filmar tot el desenvolupament d'un projecte de cara al posterior anàlisi.

Pel que respecta a la metodologia de recollida d'informació, hem recopilat:

- totes les proves escrites, tan inicials com finals, que els alumnes han realitzat.
- les memòries de pràctiques que, tant a nivell individual com de grup, han anat fent els dos grups analitzats
- els enregistraments visuals i sonors de les sessions realitzades a l'aula-taller dels dos grups durant l'execució del projecte
- i les fotografies dels projectes realitzats.

Més endavant, al punt 7.1, s'especifica per a què es fa servir cada material.

6.2 Preparació del marc analític.

Arriba el moment de definir les pautes que caracteritzaran la nostra manera de treballar. Farem aquí una descripció general dels passos que pensem executar.

Exposarem a continuació quin serà el procediment d'estudi que regeix aquesta investigació.

Comentarem quins elements s'han de tenir presents de cara a preparar un projecte (o una activitat docent qualsevol) sota el marc teòric de la Teoria de l'Activitat.

Passarem a fer algunes consideracions sobre el paper que se li atorga al professor dintre d'aquest marc teòric.

I finalitzarem aquesta preparació explicitant de quina manera podem avaluar els processos d'assimilació de les activitats per part dels alumnes.

Com hem avançat en repetides ocasions, intentarem rellegir la metodologia didàctica del MdP dintre de la perspectiva de l'aprenentatge que ens aporta la Teoria de l'Activitat (TA). Aquesta teoria, no només ens serveix com a marc global de referència, sinó que es pot aplicar a qualsevol realització que vulguem executar, com ara aquesta investigació, o el MdP, o un treball d'un alumne. Observem-ho més detingudament al següent quadre:

Nivells de la TA	Investigació	Projecte Tecnològic	Treball d'un alumne
Activitat	Efectuar la investigació sobre el MdP sota les concepcions de la TA	Solucionar un problema tecnològic o realitzar un objecte.	Realitzar d'una peça d'escacs amb el torn numèric.
Accions	Cercar referències, realitzar observacions, analitzar les dades...	Anàlisi de la situació, investigació, discussió de possibles solucions, planificació i execució, avaluació...	Disseny de la peça. Creació del programa de CNC. Ajust del torn i la peça. Execució. Control...

Operacions	Enregistrar, transcriure, redactar, llegir...	Tria de les opcions escaients, realització dels procediments...	Dibuixar, traduir a CNC, manipular el torn, ...
------------	---	---	---

Taula 3: Exemples de diferents nivells d'anàlisi de la TA.

Tenim, llavors, que el marc global que hem cercat (la TA) esdevé alhora un element organitzador de les nostres investigacions, un element comparatiu del MDP i un element estructurant dels procediments realitzats pels alumnes.

Però, tornem ara al nostre estudi. A la nostra investigació, associarem la TA a la nostra metodologia de treball. Com veurem més endavant, centrarem la nostra atenció especialment en la descripció de com intervenen el conjunt d'activitats, accions i operacions dels projectes tecnològics en qüestions relacionades amb els processos de formació dels conceptes i dels procediments.

Intentarem fer una anàlisi des de tres nivells diferents:

1. Primer nivell d'anàlisi⁵⁶.

Intentarem, en un primer nivell d'anàlisi, identificar i delimitar algunes activitats, reconeixent els seus objectius o motivacions, i controlant, durant tot el transcurs de l'activitat, la potenciació o pèrdua de significació de la motivació de l'activitat.

- En primer lloc, i a nivell teòric, hem estudiat a fons l'objectiu i la motivació dels projectes, en especial el tipus de base orientadora que l'ha de regir; hem determinat què implica la verificació de nivell inicial, la modelització de forma material o materialitzada, la tria d'elements de control i regularització... En aquesta investigació teòrica no hem fet servir més eines que l'anàlisi de les idees exposats en els desenvolupaments teòrics anteriors.
- En segon lloc, i a nivell pràctic, hem aplicat tot aquest estudi teòric a uns casos pràctics, tot argumentant cada pas realitzat. Es tracta d'aplicar tota la interpretació teòrica a la preparació de casos pràctics en la docència diària. Intervenien, com a eines, els elements destacats de l'estudi anterior, el nivell on s'aplicaran aquests

⁵⁶ Desenvolupat al punt 7.2: Investigació teòrica.

casos pràctics, el contingut relatiu a aquest nivell i la mostra sobre la qual apliquem l'estudi pràctic.

2. Segon i tercer nivell d'anàlisi⁵⁷.

Aquesta serà, possiblement, la part més elaborada de les nostres observacions. Es centra en l'observació i anàlisi de vídeos, on s'ha enregistrat la realització d'un projecte per part de dos grups diferents.

- Analitzarem, primerament, les accions que conformen les activitats.
- Una vegada identificades les accions, es controla que els motius coincideixin amb els de l'activitat i que els objectius siguin propis i específics.
- Acte seguit passarem a intentar parametritzar les característiques primàries i secundàries de les accions que siguin rellevants.

Aquesta parametrització, juntament amb l'estudi de les operacions que componen l'acció, seran les observacions més valuoses que tenim per obtenir informació sobre:

- Quina és la situació real dels subjectes que formen el grup (ZDP)
- En quins aspectes està incidint el MdP en l'adquisició de nous conceptes i procediments.

L'estudi de les operacions (tercer nivell d'anàlisi) és sovint molt difícil de realitzar, ja que depenen de manera directa de les condicions en què es duu a terme l'acció que materialitzen.

Amb les observacions extretes d'aquests tres nivells, podrem estudiar situacions on els alumnes hagin de fer servir noves estratègies, o modificar-ne les actuals.

Tenint present que les estructures mentals externes són reflex de les internes, estarem en condicions de, no només determinar, sinó a més a més de explicitar quan pot ajudar el MdP a l'adquisició de conceptes i procediments, sempre sota el marc teòric que ens aporta la TA. Esperem que això serveixi per enriquir aquesta metodologia didàctica.

⁵⁷ Desenvolupat al punt 7.3.4: Estudi de les accions realitzades per dos grups.

6.2.1 Procediment d'estudi: l'anàlisi del tipus format d'activitat.

A qualsevol activitat que realitzem amb èxit, no solem executar accions aïllades, sinó sistemes sencers d'accions. Per analitzar aquests sistemes d'accions (separar les accions que els componen, veure les relacions entre aquestes i trobar els elements claus que assegurin la repetició del èxit) podem recórrer a diferents procediments⁵⁸.

Nosaltres ens centrarem en el procediment d'**anàlisi dels tipus formats d'activitat**. Aquest està àmpliament acceptat i difós a les ciències psicològico–pedagògiques.

És de suposar que l'entorn i la diversitat ja ens proporcionen diferents vies de solució d'una activitat, degut a les característiques del mateix entorn, a les diferents conformacions de la base orientadora de l'acció, a les operacions que es trien per realitzar-les, a les condicions pròpies de les persones que la realitzen (quines són les seves ZDP, ...), etc.

D'entre tota aquesta diversitat, sovint trobem determinades persones o grups que realitzen satisfactòriament l'activitat proposada. I és en l'estudi d'aquests testimonis on comença l'estudi.

La seva essència consisteix en què es tria un grup de persones que resolen amb èxit els problemes d'aquesta classe. L'èxit de la solució dels problemes es pren, de fet, com a testimoni de què els modes aplicats per ells de l'activitat cognoscitiva són adients a les exigències dels problemes de la classe donada.

Estudiant l'activitat realitzada pel grup, accions, característiques, motivacions, finalitats, operacions, etc., podrem determinar quins han estat els elements claus d'aquest èxit.

⁵⁸ Sempre segons Talizina (1988)

6.2.2 Passos principals en la preparació d'un aprenentatge segons la TA.

De les teories examinades podem obtenir els següents principis i etapes fonamentals de la preparació d'una activitat d'aprenentatge⁵⁹:

- 1) L'activitat o les accions com els seus components sempre han de dirigir-se. L'activitat (l'acció) constitueix l'*objecte* concret de la direcció.
- 2) L'*objectiu* de la direcció pot consistir en:
 - a) La formació del nou tipus d'activitat amb les qualitats donades;
 - b) Millora de la qualitat de l'activitat existent segons una o varies característiques;
 - c) La formació d'alguns elements de l'activitat existent amb índex donats.
- 3) Elecció del tipus de la base orientadora de l'activitat (accions). Pot tractar-se dels tipus segon, tercer o quart⁶⁰: els demés tipus no serveixen per una direcció eficaç del procés d'assimilació de l'activitat.
- 4) La presentació de l'activitat formada (o dels seus nous elements) en forma material o materialitzada. La preparació de l'acció (activitat) que precedeix a ella pressuposa:
 - a) La indicació dels objectes als que està orientada (a través de l'elecció de les tasques);
 - b) La indicació de l'objectiu d'aquesta acció (producte de l'acció) que es compren de manera unívoca;
 - c) La indicació del contingut de la base orientadora de l'acció
 - d) La indicació de tota la composició de les operacions que formen l'acció, i l'ordre del seu compliment. Això pot ésser nomenat *prescripció per acomplir l'acció*.

⁵⁹ Sempre segons Talizina, 1988.

⁶⁰ Veure Taula 2.

- 5) L'elecció de les tasques per l'aplicació de l'activitat programada tenint present les exigències que es presenten a aquesta pel objectiu de l'ensenyament (la forma, els límits de generalització, la rapidesa, etc.), i les etapes de l'assimilació. Per exemple, per a generalitzar una part específica d'una activitat s'escullen les tasques que reflecteixen els principals casos tipus; per a la generalització de la part lògica, les situacions lògiques tipus. Per obtenir la forma donada de l'activitat les tasques escollides es presenten tant en forma donada com en totes les formes genèricament anteriors a ella. Per automatitzar i reduir l'activitat es tria el suficient nombre de proves d'un únic tipus (variants dels problema tipus) que assegurin la rapidesa de la seva realització.
- 6) L'elecció de les tasques de control que es fan servir per a l'establiment del grau de coincidència de l'activitat formada amb la donada segons: a) el contingut b) la forma c) l'amplitud de la generalització d) el caràcter assimilat e) el caràcter conscient f) el caràcter raonable g) la solidesa. Depenent de l'objectiu de l'ensenyament es controlen totes o només algunes propietats.
- 7) L'establiment de l'existència del nivell inicial necessari de l'activitat cognoscitiva dels alumnes. Des de les posicions de la teoria examinada, el nivell de partida es valora en diferents aspectes que corresponen a l'estructura i a les parts funcionals de l'activitat programada. En primer lloc, des del punt de vista de l'existència dels coneixements de l'objecte (de les matemàtiques, de la gramàtica, de la física, etc.). En segon lloc, és necessari verificar el grau de formació de l'acció que es proposa emprar. Si és nova, no està formada, és necessari comprovar la formació de les accions cognoscitives que lògicament l'antecedexen. Per a formar amb èxit nous coneixements i accions és important també comprovar si s'han format el sistema d'habilitats i coneixements menys especialitzats.
- 8) A base d'un model d'activitat i un sistema escollit de tasques s'estructura el programa d'ensenyament que inclou:
 - a) El programa de la formació de les accions i els coneixements cognoscitius previs (programa d'ensenyament previ), i
 - b) El programa de la formació d'una nova activitat prevista pel objectiu de l'ensenyament (programa bàsic d'ensenyament).

- 9) La garantia d'un enllaç de retorn sistemàtic. En correspondència amb l'objectiu de la direcció, l'enllaç de retorn ha de portar la següent informació:
- a) Si l'estudiant realitza l'acció programada
 - b) Si la realitza correctament
 - c) Si la forma de l'acció correspon a la etapa donada de l'assimilació
 - d) Si l'acció es forma amb la deguda mesura de generalització, assimilació (automatització, rapidesa de la realització, etc.), etc.
- 10) Regulació del procés d'assimilació. La direcció de les correccions que s'introdueixen es determina pel caràcter de les informacions que s'obtenen mitjançant l'enllaç de retorn i per la lògica interna del procés d'assimilació.

Aquests passos es poden sintetitzar amb una estructura cíclica:

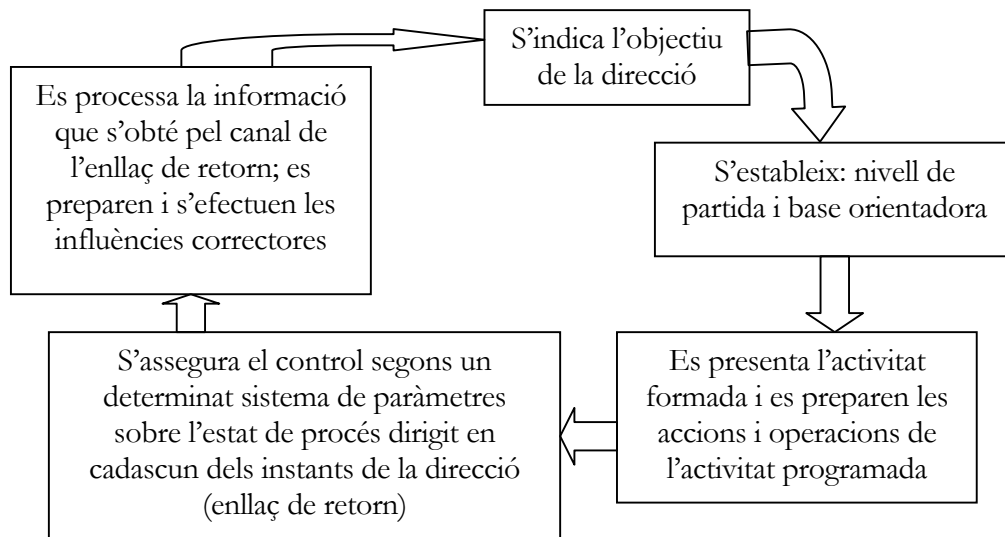


Figura 9: Esquema de direcció cíclica.

6.2.3 El paper del professor dins de la Teoria de l'Activitat.

Tenint present que per la TA l'ensenyament i l'educació no són més que una activitat organitzada, on intervenen els docents i els alumnes, amb l'aprenentatge com a principal component d'aquesta activitat, la TA afirma que aquest aprenentatge s'assimila mitjançant la pròpia activitat que relaciona el subjecte amb els objectes del món material a partir de les interaccions amb els docents i amb els altres companys. Refuta, així, que els coneixements es puguin adquirir únicament d'una manera expositiva per part del professorat, com una simple transmissió d'informació.

El paper del professor dintre de la conceptualització de l'ensenyament com a "actuació assistida", està lligat a l'aprenentatge dels estudiants a través del concepte de la "zona de desenvolupament propera" (ZDP) (Vygotsky, 1986). Així doncs, el professor dissenyarà situacions que afavoreixin les interaccions socials, i participarà activament en el procés constructiu de l'aprenentatge, planificant activitats d'aprenentatge adequades a cada objecte d'estudi de manera que motivin als estudiants, que puguin obtenir la informació necessària, dintre d'un ambient que faciliti la verbalització de les idees i les formes de treball, l'intercanvi de punts de vista, la confrontació i l'elaboració de propostes consensuades.

D'aquesta manera, la pràctica docent ha d'intentar crear activitats que afavoreixin el procés constructiu del coneixements de l'alumne, tot tenint present que és molt important la participació activa de l'alumne en aquest procés constructiu i la verbalització de les idees i les maneres de treballar. Tenint a l'activitat com la principal entitat d'aprenentatge, s'han de cercar activitats que facilitin als alumnes la formació de conceptes i procediments, tot proporcionant la informació necessària i els mecanismes de regulació i control adients per a treballar en la ZDP (zona de desenvolupament propera) del alumne.

6.2.4 Avaluació de l'assimilació.

Els elements de control que podem fer servir per verificar l'assimilació es basen en l'estudi de les característiques primàries de les accions que es realitzen.

Naturalment, com s'ha citat a les tipologies de la base orientadora de l'acció, la qualitat de l'assimilació dels coneixements es determina: pel **caràcter adient** de l'activitat amb la que estan relacionats; pel **grau de formació** de les seves propietats fonamentals; pel **tipus de la base orientadora** d'aquesta activitat i, per últim, per l'**amplitud de la inclusió** d'aquests coneixements en altres tipus d'activitat.

Avaluant aquests indicadors obtindrem una acurada interpretació del grau d'assimilació que han obtingut els alumnes.

Però només en el grau de formació de les propietats fonamentals trobem una quantificació suficient de cara a centrar les nostres observacions: analitzant la **forma** en què es realitza l'acció podem diferenciar les diferents etapes que aquesta presenta (material, materialitzada, verbal externa...) i correlacionar-les amb les etapes d'assimilació proposades a la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals.

Un altre aspecte que no podem perdre de vista, i que ens ajudarà en l'avaluació del procés d'assimilació, és el control de la motivació i de la interacció (tant grupal com amb el professor). Recordem que, per la Teoria de l'Activitat, no es pot dissociar la psique de l'entorn significatiu on es realitza l'activitat.

7 PRESENTACIÓ DEL TREBALL FET

Comencem a presentar les investigacions realitzades. En primer lloc concretem ja el marc analític d'aquesta tesi, passant després al desenvolupament de la investigació teòrica i la investigació pràctica

7.1 Concreció del marc analític.

Passem ja a explicitar quins han estat els passos que hem seguit en la nostra investigació, tant teòrica com de camp.

Quan vam centrar la nostra atenció en aplicar les idees de la Teoria de l'Activitat al mètode de projectes, vam realitzar els següents passos:

1. En primer lloc vam realitzar un acurat estudi teòric del seu modus operandi, tot extraient conclusions i recomanacions de cara a preparar la nostra investigació de camp. Aquest estudi teòric el podem trobar al capítol 7.2.

Una vegada finalitzat aquest estudi, vam intentar dissenyar uns projectes que s'adaptessin el més possible a les directives extretes de l'estudi teòric (capítols 7.3.1 i 7.3.2): valoració del nivell inicial, elements motivacionals, projectes adequats a aquelles tipologies que més rendiment en donen...

2. Vam passar llavors a realitzar el treball de camp (capítols 7.3.3 i 7.3.4). Les pautes que hem seguit per realitzar el treball de camp han estat:

a. Anàlisi inicial. (capítol 7.3.3)

Per una banda es va realitzar un estudi del material escrit que dels alumnes disposàvem: treballs, proves, exercicis... Aquest estudi ens va donar una idea de la base orientadora real sobre la que els alumnes es fonamentaven. Aquest estudi ens va oferir tota una sèrie de resultats que anirem comentant detalladament.

La manera de realitzar aquest estudi ha estat mitjançant l'anàlisi de material escrit pels alumnes en resposta a uns exercicis on se'ls demanava que indiquessin quina estratègia seguirien per realitzar un projecte.

b. Recollida de dades.

Per analitzar a fons les accions que realitzen els alumnes durant els projectes, vam enregistrar en vídeo dos grups d'alumnes, triats a l'atzar d'entre el grup classe desdoblats.

c. Reducció i anàlisi de dades:

1. Confecció de taules. Aquestes dotze hores les hem anat estudiant una i altra vegada, fins a extreure'n unes taules (veure l'annex 9.5) on es senyala el punt horari del vídeo (per tenir una referència) i allò que en aquell moment ens ha cridat l'atenció.

El criteri que hem seguit per remarcar unes parts dels enregistraments ha estat identificar en cada moment què és el que estan realitzant.

Aquestes taules ens han servit per determinar les accions que realitzen els alumnes (tant de manera general com particular), les parts funcionals de les accions, els seus objectius, trobar moments on s'evidencien les característiques primàries de l'acció, i també per analitzar les dinàmiques de grup i les motivacions subjacents.

2. Selecció de fragments. A partir d'aquestes taules hem seleccionat petits fragments (marcats també a l'annex 9.5) de cada hora

centrant-nos en l'observació de les característiques primàries de l'acció, analitzant a fons l'actitud de cada component del grup en aquell moment (veure l'annex 9.6).

El criteri a seguir ha estat la tria d'aquells elements veritablement significatius que aporten llum sobre les característiques primàries observades, interpretant què és el que està passant allí en cada moment.

Cadascun d'aquests petits fragments ha estat digitalitzat i encriptat, per tal de preservar la identitat dels alumnes. Es troben tots ells als CDs.

Aquests fragments han estat claus i decisius per determinar les característiques primàries de cada alumne en cada acció.

3. Composició. Per realitzar la conjunció de tot el material anterior hem seguit la línia ja detallada anteriorment:

- Anàlisi individual de la situació inicial (punts 7.3.4.1.1 i 7.3.4.2.1).
- Identificació de les accions (i dels objectius) que realitzen els alumnes (punts 7.3.4.1.2, 7.3.4.1.3, 7.3.4.2.2 i 7.3.4.2.3).
- Seguiment de la motivació i la interacció grupal (punts 7.3.4.1.4 i 7.3.4.2.4).
- Estudi d'algunes característiques primàries de l'acció (punts 7.3.4.1.5 i 7.3.4.2.5).
- Determinació amb més exactitud de la situació de cada component en el seu procés d'aprenentatge (punts 7.3.4.1.6 i 7.3.4.2.6).

4. Anàlisi final (punts 7.3.4.1.7 i 7.3.4.2.7). Aprofitant el material escrit, s'ha fet un buidat de les proves finals realitzades pels alumnes que hem estudiat, fent una comparativa amb les inicials.
 5. Estudi comparatiu dels dos grups (capítol 7.3.5). Per acabar, i salvant moltes diferències, s'ha intentat comparar els resultats obtinguts amb un i altre grup.
3. Síntesi dels resultats (capítol 8).

Com a últim punt en la nostra investigació, ens vam proposar recollir i classificar totes les conclusions que al llarg d'aquests apartats hem anat realitzant:

- Les degudes a la investigació teòrica (punt 8.1)
- Les obtingudes per l'anàlisi de les activitats (punt 8.2)
- I els beneficis generals associats a tot aquest estudi (punt 8.3)

Finalitzem aquesta investigació obrint una altra línia d'investigació (punt 8.5).

7.2 Investigació teòrica.

7.2.1 El Mètode de Projectes i la Teoria de l'Activitat.

El que proposem a continuació és una interpretació del MdP, avalant-lo com a metodologia didàctica sota les concepcions de la TA. Amb aquesta perspectiva, podem descobrir el MdP com un entorn favorable per a l'aprenentatge significatiu dels subjectes. Abans de fer una anàlisi profunda d'aquests aspectes, fem ara unes breus pinzellades.

7.2.1.1 El Projecte Tecnològic com a Activitat.

Recordem que el MdP parteix de la base de què existeix una situació susceptible d'ésser millorada tecnològicament o bé d'un problema tecnològic, essent el primer pas, per la seva solució o per la realització de l'objecte que necessitem, delimitar i definir aquest problema.

Comparem això amb el que Leontiev defineix com a Activitat. Aquesta situació susceptible de millorar o problema tecnològic no és més que una necessitat que té el subjecte o la societat; l'Activitat és un procés que relaciona el subjecte amb la realitat, i sempre respon a una necessitat. En la mesura que un projecte tecnològic s'adapti a necessitats dels alumnes, estem donant sentit a les seves Accions i Operacions, és a dir, dotem aquesta Activitat d'objectiu i de motiu.

A diferència d'altres tipus de problemes o pràctiques, la gràcia del MdP és que la definició del problema a tractar el delimita cada individu segons les seves capacitats. D'aquesta manera, l'Activitat es situa a prop de la seva ZDP, essent difícil que es perdi el motiu. Als altres problemes, on els enunciats no donen peu a aquesta delimitació de

l'individu, l'Activitat perd sovint el motiu que l'ha suscitada, convertint-se fàcilment en una Acció d'altra Activitat amb un altre motiu (com ara fer activitats per obtenir bones notes).

Ja que el Projecte Tecnològic és una activitat que es desenvolupa durant un període de temps força llarg (entre dues setmanes i dos trimestres), ens enfrontem evidentment a possibles fuites o migracions de les motivacions. Però com hem dit abans, la flexibilitat del MdP permet que cada individu l'adapti a les seves possibilitats.

La diferenciació entre accions i activitats ens pot ajudar a reconèixer les interaccions entre motius i objectius que tenen els individus al fer les seves tasques escolars.

7.2.1.2 Planificació i execució com elements contenidors de les Accions i Operacions.

En el nostre estudi des del nivell d'anàlisi de l'Activitat també ens podem centrar en l'observació de la seva planificació. En planificar el conjunt d'accions i operacions que conformen una activitat, el subjecte ens està informant sobre els seus processos mentals interns —que són reflex dels que ens expressa externament mitjançant instruments materials i instruments signes—. Analitzant les diferències entre aquesta planificació abans d'executar un projecte i una altra planificació després —per exemple, en un procés de millora del projecte anterior—, podem determinar quins dels processos mentals interns han estat potenciats.

Una de les parts més voluminoses del MdP és la referent a la planificació i execució. A la planificació els alumnes van detallant i resolent qualsevol dificultat de producció. Planifiquen el procés de producció, preveuen els materials... En definitiva, estan estructurant i ordenant la concatenació d'operacions i accions necessàries per assolir l'objectiu de l'activitat satisfactòriament.

El nostre estudi majoritari en aquesta investigació es centra en les anàlisis de les accions que es duen a terme en un projecte tecnològic. De les accions podem intentar definir els seus objectius, diferenciar les parts en què està composta (orientadora, executora i de control o regulació), classificar les seves característiques primàries (forma, nivell de

generalització, grau de reducció i nivell de domini) i, fins i tot, comentar algunes característiques secundàries.

Aquesta anàlisi a fons de les accions ens permet un coneixement més específic de la situació de cada individu en el seu procés d'aprenentatge, ja que les característiques de les accions ens dona pistes sobre els processos mentals interns dels seus protagonistes.

A l'execució és on aquestes operacions i accions es realitzen, tot assistint contínuament als processos de comprovació i avaluació.

7.2.1.3 La investigació i discussió de possibles solucions com a element verbalitzador.

A la investigació i la discussió de possibles solucions els alumnes interactuen entre ells mateixos, amb el professor i amb altres mitjans (biblioteques, enquestes, entrevistes, visita a empreses...). D'aquesta manera es potencia la verbalització de les seves idees i troballes, donant lloc a la necessitat d'estructurar, comunicar i desxifrar-les. Recordem que per la TA és molt important la participació activa de l'alumne en aquest procés constructiu, així com la verbalització de les idees i les maneres de treballar.

La verbalització també ens dona una àmplia informació sobre la base orientadora real sobre la que es recolza cada alumne. Tammateix, en discutir sobre possibles solucions, no només està denotant la base orientadora real, sinó que a la vegada està creant estratègies per executar aquesta base orientadora.

Tant el caràcter social de la formació de l'activitat mental interna com la potenciació de tot tipus de codis i llenguatges verbals i no verbals afavorint activitats conjuntes amb altres individus han estat dos aspectes força menyspreats a les nostres aules.

La nostra atenció es pot centrar també en l'observació d'aquest aprenentatge social, identificant com l'entorn interactua amb l'individu i com aquest fa servir diferents vies comunicatives per expressar-se i rebre informació.

7.2.2 Aportacions de la interpretació teòrica.

En aquest apartat intentem interpretar, fent una anàlisi ja molt més profunda, les aportacions que ens fa tot aquest marc teòric estudiat en l'aplicació didàctica dels projectes tecnològics.

Veurem que la Teoria de l'Activitat coincideix amb les crítiques de Bode sobre l'abús de la metodologia de projectes: tot i que és una bona metodologia docent, ha de tenir (entre d'altres aspectes) una orientació de rerafons determinada.

Farem una petita classificació dels objectius més habituals existents en aquest rerafons, així com dels aspectes motivacionals que podem presentar.

Pararem especial atenció a l'elecció i creació de la base orientadora del projecte, com una de les aportacions més fonamentals i innovadora d'aquesta tesi.

I per últim analitzarem d'altres elements sobre els que ens orienta aquesta interpretació didàctica: la verificació del nivell inicial, la presentació del projecte en forma material o materialitzada, etc.

Al llarg de tota aquesta exposició, anirem emmarcant en caselles algunes de les principals aplicacions pràctiques a nivell global. Es podrà observar que moltes d'elles ja es solen tenir present a la pràctica docent quotidiana: demostra això que les interpretacions d'aquest marc teòric no es contradiuen amb les teories pedagògiques més habituals. En altres ocasions, aquestes caselles ens oferiran nova llum sobre alguns aspectes concrets. En un altre apartat de la tesi, punt 8.1, recollim, ordenem i comentem aquestes idees.

7.2.2.1 L'objecte concret de la direcció i la crítica de Bode.

Com ens mostra Talizina, als principis i etapes de la programació del procés d'assimilació⁶¹, la primera qüestió, ineludible del procés d'estudi dels alumnes, constitueix el fet que les activitats orientades a aquest fet han d'estar dirigides. Resulta llavors evident que aquesta afirmació corrobora la crítica de Bode a les postulacions de Kilpatrick⁶².

Per Bode, és necessària una direcció educacional coherent, un currículum construït amb antelació. Però un mètode on l'alumne construeix el seu mateix currículum (es critica aquí la validesa del mètode de projectes per qualsevol aprenentatge) no garanteix l'assimilació dels continguts bàsics (tot i que Bode amb això no vol restar importància al procés d'autoaprenentatge), sinó que apropa a l'alumne a una confusió conceptual.

Ha d'existir, llavors, una orientació alhora de triar els projectes, que serveixi per encaminar els alumnes cap els continguts esperats. No es considera, així, aconsellable la filosofia de Kilpatrick (potser massa atrevida degut a l'eufòria de la troballa d'aquest mètode) on els projectes poden orientar qualsevol tipus d'aprenentatge.

Conjugant ambdues parts, ens adonem que quan orientem un projecte amb una finalitat més o menys explícita, no estem fent una altra cosa que determinar l'*objecte* concret que constitueix l'activitat, en altres paraules, estem determinant la direcció de les accions que realitzaran els alumnes.

Considerem de vital importància l'existència d'una línia directriu curricular: quan orientem un projecte estem determinant la direcció (l'objecte, l'objectiu i el motiu) de l'activitat.

Més endavant, en estudiar el primer dels tipus de base orientadora⁶³, tornarem a veure com és desaconsellable, no només no orientar l'objecte d'estudi, sinó també presentar un objecte d'estudi que es trobi, en algun aspecte, fora de la ZDP potencial de l'alumne.

⁶¹ Veure plana 107.

⁶² Veure plana 51.

⁶³ Veure plana 126.

7.2.2.2 L'objectiu de la direcció d'un projecte.

Si suposem el Mdp com una activitat, quan un docent determina que una situació problemàtica és susceptible d'ésser millorada o resolta tecnològicament, està, de fet, orientant l'objecte sobre el qual els alumnes realitzaran la seva activitat, així com insinuant l'objectiu al que serà dirigit tot aquest projecte (tota aquesta activitat).

L'*objecte* d'aquesta direcció és l'activitat mateixa, ja que és sobre ella sobre la que es treballa, i l'*objectiu* d'aquesta direcció pot estar orientat a:

- a) o bé a formar nous tipus d'activitats amb unes qualitats donades. Així, la introducció d'un projecte com ara "dissenya i construeix un sistema que pugui encendre i apagar un llum intermitentment", té un objectiu orientat clarament a la formació de nous tipus d'activitat, insinuant als nostres alumnes la necessitat de tractar continguts com ara circuits elèctrics, etc.
- b) o bé a millorar la qualitat d'alguns paràmetres existents en una activitat donada. Un requeriment com: "dissenya i construeix un sistema d'encendre i apagar unes llums des de 2, 3, 4, 5, ..., llocs diferents" està ideat perquè els alumnes es familiaritzin amb els commutadors de creuament, és a dir, que intenta, entre altres coses, millorar els seus paràmetres primaris (grau d'assimilació, de reducció, de generalització, forma)
- c) o bé a la formació d'alguns elements de l'activitat existent amb índexs determinats. Un projecte centrat en la millora d'altre ja existent (per exemple, "Dissenya i construeix un sistema de cruïlla de carrers controlada per semàfors que, a diferència del fet fins ara, ofereixi la possibilitat de regular el temps d'actuació de cada component") pot concentrar les accions realitzades pels alumnes en millorar la formació d'alguns elements de l'activitat existents amb índex donats, és a dir, a millorar coneixements, procediments, habilitats...

Podríem continuar amb els exemples, però ens sembla que ja és evident que l'elecció del tipus concret d'activitat (del projecte) queda determinat per la intencionalitat (per l'objecte i l'objectiu) a la que està encaminada.

7.2.2.3 Motivació i projectes.

Com s'ha expressat amb anterioritat⁶⁴, hi han bàsicament quatre formes per ajudar a què els alumnes triïn projectes que siguin una mica rellevants:

1. *Projectes centrats en el docent.* Importants per als alumnes menys capacitats, però amb le risc de problemes de motivació degut a la seva obligatorietat.
2. *Instruccions obtingudes de la base del coneixement.* Existeix el risc de què siguin massa tècniques.
3. *Instruccions obtingudes de la situació.* Amb la possibilitat de control per part del professor sobre la diversitat de instruccions a afrontar dintre d'una classe.
4. *Instruccions obtingudes a partir dels interessos personals.* Tenen altres possibilitats motivacionals.

Tot i que aquests mètodes no són excoents és evident que la implicació i el compromís dels alumnes en qualsevol decisió és essencial. En la TA, l'aspecte motivacional també és considerat com a vital en l'aprenentatge, essent el causant de la migració d'objectius d'accions i activitats. Així per exemple, si un alumne no està motivat per la realització d'un projecte, aviat el seu objectiu deixarà d'ésser aquesta realització, i passarà a ésser un altre: acabar-ho com sigui, o que ho faci altra persona, o...; perdent així aquest projecte l'estatus d'activitat per esdevenir una acció amb significacions alienes als nostres propòsits (per exemple: "jo, mentre m'aprovi, ja en tinc prou!").

També s'exigeix, i són unes exigències gairebé lògiques, per una banda que aquests projectes (activitats) no superin les capacitats de l'alumne, és a dir, que es trobin en la franja de la seva ZDP; ja que el fruit que es pot recollir si no es troba en aquesta franja és la inhibició i la frustració de les seves expectatives. Per altra banda, no es pot desvincular la realització de projectes de la solució de problemes quotidians, per mantenir així la motivació.

Com la TA ens diu, si no es donen aquestes premisses, la interiorització de l'activitat (coneixements) no tindrà significativitat.

La motivació exigeix que els projectes no superin les capacitats dels alumnes ni que estiguin desvinculats dels problemes quotidians.

⁶⁴ Veure plana 52.

7.2.2.4 L'elecció de la base orientadora del projecte.

Una de les aportacions més importants d'interpretar la metodologia de projectes sota aquest marc conceptual és la importància que adquireix la **base orientadora**.

Quan diem base orientadora no hem de perdre de vista que estem parlant de dues coses diferents, tot i que relacionades entre sí: per una banda diem base orientadora a aquella que oferim a l'alumne en començar a realitzar una activitat, i per altra diem base orientadora a aquella que l'alumne realment fa servir quan realitza l'activitat.

Naturalment, interessa aclarir que pot ser força complicat conèixer i manipular la base orientadora real de l'alumne, però sí que podem determinar en tot moment quina és la base orientadora que oferim a l'alumne. Ell es recolzarà en aquesta base orientadora per realitzar la seva activitat, així que és de vital importància que tinguem molta cura amb el seu contingut.

La forma en què es presenta la base orientadora (material, materialitzada, verbal...) no influeix en la eficàcia de l'aprenentatge; en canvi sí que tenen molta rellevància: el grau de generalització, la plenitud i la manera d'obtenir la base orientadora.

La conjugació d'aquests aspectes ha donat lloc a unes tipologies de base orientadora, i ha quedat demostrat quines d'aquestes són realment útils de cara a planificar estratègies docents.

I és aquí on tenim una de les principals aplicacions pràctiques d'aquesta teoria: si som capaços de idear bases orientadores seguint les tipologies més adients, podrem incrementar notablement la eficàcia docent.

Són molts els paràmetres que s'han de controlar. Vegem-ho:

Teoria de l'Activitat		Mètode de Projectes
Sota l'enfocament de la TA, aquesta orientació de l'activitat (del projecte) es basa en una explicitació:	Estem, en definitiva, delimitant la base orientadora de l'activitat, en especial la part orientadora d'aquesta, on es realitzen representacions, anticipacions i planificacions:	A l'hora d'orientar projectes de manera que incloguin els resultats educatius que el docent està cercant, caldrà definir ⁶⁵ , entre altres aspectes:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ De la base orientadora de l'activitat on es proposarà una representació d'aquesta i de les condicions (en aquest cas, no reals, sinó potencials) sobre les quals es durà a terme. 	<p>Una representació de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'objectiu i motiu de l'activitat ▪ dels coneixements necessaris sobre els que es fonamentarà l'activitat. ▪ i de les condicions de realització de les tasques necessàries. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les capacitats (d'executar, organitzar, finalitzar, construir i mantenir decisions) que es requereixen que siguin demostrades pels alumnes mitjançant el projecte. ▪ Els recursos (de coneixement, habilitat i experiència aplicats conscientment o subconscient quan es desenvolupen les accions) que reforçaran i desenvoluparan els alumnes amb el projecte. ▪ Les atencions (percepció i comprensió necessària per la realització de judicis de valor equilibrats i efectius) que es destacaran en el projecte.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dels resultats esperats. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una planificació de les possibles línies de solució i estratègies a seguir, que determinarà les operacions i condicions de realització. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Del coneixement previ relatiu al motiu, objectiu i condicions de realització de les accions adients. 	<p>Una anticipació de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ els possibles itineraris a seguir ▪ les etapes i resultats esperats. 	<p>També caldrà tenir present:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'avaluació inicial, és a dir, els coneixements previs dels que parteix l'alumne ▪ tota mena de condicionants temporals i materials que tenim.

Taula 4: Comparació de paràmetres a controlar entre la TA i el MdP.

Són diverses les maneres de presentar el projecte a l'alumne. Anys d'estudi de la TA ens mostren diferents maneres de treballar, amb diferents resultats. Analitzem-les, ens aportaran més d'un bon consell de cara a aconseguir més eficiència.

⁶⁵ Taxonomies de Black & Harrison (1985) citades per BANKS (1994) referents a resultats educatius del MdP orientats a habilitats, coneixements, comprensió, actituds i valors i qualitats personals.

7.2.2.4.1 *Les taxonomies més importants.*

Si parlem ja de la base orientadora de l'acció, convé detenir-nos a consciència en les diferents tipologies, ja que com hem vist anteriorment⁶⁶, aquestes influeixen de manera significativa en la interiorització de l'activitat (en l'aprenentatge). És a dir, la TA ens ofereix ara unes recomanacions fonamentals a l'hora de determinar de quina manera triem i orientem els nostres projectes.

1. La primera taxonomia.

El primer tipus es caracteritza per una composició incompleta de la base orientadora, els orientadors estan representats en la seva forma particular i els separa el mateix subjecte per mitja de tempteig. Al procés de formació de l'acció sobre una base orientadora així avança molt lentament, amb un grau d'errades gran. L'acció formada resulta sensible als canvis mínims de les condicions de compliment.

Una base incompleta significa que a l'alumne no se li donen totes les condicions necessàries per al compliment del projecte, sinó que ha de ser ell qui les completi. Tanmateix, es tracta d'una situació concreta on l'obtenció de la representació de l'objectiu i motiu del projecte, dels coneixements sobre els que es fonamentarà, i de les condicions de realització de les operacions necessàries, així com l'anticipació dels possibles itineraris, etapes i resultats esperats i la planificació de les estratègies a seguir, les realitza el mateix alumne, sovint mitjançant la metodologia del tempteig.

Queda, així, desaconsellat aquest tipus de base orientadora de l'acció perquè s'obtenen avenços molt lents i amb un alt grau d'errades.

La metodologia del tempteig queda desaconsellada:
s'obtenen avenços molt lents i amb un alt grau d'errades.

⁶⁶ Veure plana 94.

També queden desaconsellats els plantejaments on la base orientadora sigui incompleta o sobrant. Cal recordar, però, que les condicions reals en les que es recolzarà l'alumne en la realització de l'activitat no té per què coincidir amb les objectivament necessàries.

2. La segona taxonomia.

El segon tipus de la base orientadora de l'acció es caracteritza per l'existència de totes les condicions necessàries per un compliment correcte de l'acció. Però aquestes condicions es donen al subjecte, primer, en forma preparada i, segon, en forma particular que serveix per a l'orientació només en el cas donat. La formació de l'acció amb una base orientadora així avança ràpidament i sense errors. No obstant, l'esfera de la transferència de l'acció està limitada per la similitud de les condicions concretes del seu compliment.

La segona tipologia de la base orientadora es presenta de manera preparada, amb un caràcter concret (no generalitzat). És a dir, es tracta de la realització de projectes tancats, aplicats a una situació determinada, on l'alumne o grup d'alumnes rep d'una manera ja elaborada les directrius de l'activitat.

D'entre tots els tipus de la base orientadora de l'acció el segon mereix una mica d'atenció. Quan és necessària una formació ràpida, sense errors, de les accions aplicades en condicions concretes, el segon tipus d'orientació pot ésser emprat amb èxit.

3. La tercera taxonomia.

El tercer tipus resulta ésser el més productiu. La base orientadora del tercer tipus té una composició complerta, els orientadors estan representats en la seva forma generalitzada, característica per a tota una classe de fenòmens. En cada cas concret la base orientadora de l'acció l'elabora el subjecte independent per mitjà del mètode de generalització que se

li dóna. A l'acció formada sobre la base orientadora del tercer tipus li son inherents no només la rapidesa i el procés, sense faltes, de la formació sinó també una gran estabilitat, l'amplitud de la transferència.

Pel que fa al primer i tercer tipus, cal agregar que, tot i que els dos es caracteritzen per una separació independent dels punts de referència, els modes d'aquesta preparació són diferents: en el cas del primer tipus, mitjançant tempteig, en el cas del tercer, per mitjà del mètode donat als alumnes. En principi, és possible també el cas en què no només es separi independentment el sistema de punts de referència en cada cas concret, emprant el mitjà que se li dóna, sinó que es trobi independentment el mateix mètode. Això constituirà ja una veritable creació.

4. La quarta taxonomia.

El segon lloc per la productivitat l'ocupa el quart tipus, però les seves possibilitats són limitades pels marcs de les accions lògiques.

El quart dels tipus separats de la base orientadora es caracteritza perquè els punts de referència es donen en forma generalitzada, és a dir, característica no pel cas particular, sinó per a tota la seva classe. Amb això, el sistema de punts de referència és complet, suficient per el compliment correcte de l'acció en tots els casos que es refereixen a la classe donada. Per últim, la base orientadora de l'acció es dóna en forma preparada i no és separada independentment pel subjecte.

7.2.2.4.2 *Com estructurar una base del 3r tipus.*

És natural que l'atenció dels investigadors estigui centrada, abans que res, en la base orientadora del tercer tipus, ja que és la més adient a la docència.

La principal dificultat en la via de programació de la base orientadora del 3r tipus és la separació del contingut objectiu de les condicions que assegurin l'aplicació amb èxit de les accions en una branca donada.

“El tercer tipus d'orientació i ensenyament exigeix una revisió molt més profunda de les assignatures d'estudi. La separació de les principals unitats del material, del mètode de la seva anàlisi i de les regles generals de la seva combinació exigeix una distribució i un esclariment completament diferents del que s'accepta en la metodologia moderna. Idèntica reelaboració de l'assignatura d'estudi constitueix la principal dificultat en la realització del tercer tipus”
(Galperin, 1965).

En una sèrie de casos, l'orientació del tercer tipus exigeix la reestructuració no només d'un apartat o fins i tot d'una assignatura, sinó de tot un cicle d'assignatures. Aquesta necessitat de reestructurar les matèries es pot equiparar a la necessitat, denotada pels moviments didàctics americans, de trobar els punts en comú de diferents matèries com ara ciència, tecnologia i matemàtiques, els ja arxiconeguts projectes “Science (or Technology) for All Americans”. Tot i que es parteix des de visions diferents de l'ensenyament, ambdues apunten a la identificació de les principals unitats de les matèries.

- **L'enfocament sistèmic d'estructuració del 3r tipus.**

Per trobar la manera de reordenar el material curricular en correspondència amb les exigències del tercer tipus, inicialment els investigadors solien seguir la via empírica destacant de mica en mica allò que és general, allò que és essencial, que es troba més enllà del gran nombre de fenòmens particulars de l'esfera donada. Generalment, aquesta manera de treballar requereix temps i esforços considerables.

Réshetova⁶⁷, en analitzar les particularitats del tercer tipus de la base orientadora de les accions, la nova estructuració de les accions i la nova estructura de les assignatures corresponent al tipus donat d'orientació, mostrà que, de fet, en aquest cas es realitza un enfocament *sistèmic* de la branca estudiada. En relació amb això, s'obre la possibilitat de seguir —en l'estructuració del tercer tipus de la base orientadora de l'acció— no la via empírica, sinó utilitzant els mètodes de l'anàlisi sistèmic de l'objecte d'estudi.

L'estructuració del tercer tipus de base orientadora, es pot dur a terme mitjançant una anàlisi de la matèria, separant l'invariant, l'essència d'aquesta.

Amb l'enfocament sistèmic de la varietat de fenòmens particulars de la branca estudiada la primera tasca consisteix en la separació de l'invariant del sistema i en la consideració d'alguns casos com variants particulars, cercant sempre la seva essència.

D'aquesta manera esdevé un canvi als continguts de l'ensenyament: en lloc de l'estudi del gran nombre de variants particulars del sistema, s'estudia allò que és general, l'invariant, que forma la base de cada cas particular. L'alumne, coneixent les possibles variants dels components, que formen l'invariant, i dominant els modes de separació dels components de l'invariant, és capaç d'analitzar i construir independentment els nous fenòmens particulars.

Pràcticament, es tracta del pas al nou mode d'emmagatzemament de la informació: en lloc de la multitud de fets particulars llestos amb mètodes particulars de la seva anàlisi, es dona un mètode únic, s'assimila amb diferents fenòmens particulars i a partir d'aquí l'home és capaç de construir independentment qualsevol fenomen del sistema donat.

⁶⁷ Sempre segons Talizina, 1988.

7.2.2.4.3 *Conclusions sobre l'elecció de la base orientadora.*

L'anàlisi realitzat mostra que en totes parts, on això és possible, és necessari programar les activitats amb la base orientadora del tercer tipus, que permet elevar l'eficàcia de l'ensenyament a un nivell més elevat. Tot i que aquesta base requereixi un ampli esforç de preparació i reorganització dels materials (hem vist que, fins i tot, de vegades cal reestructurar grups d'assignatures i matèries), els resultats obtinguts fan productius aquests esforços. Serà, doncs, la nostra base orientadora preferida. Però abans de parlar d'ella, recordem dues coses sobre les altres:

- Tot i que el quart tipus és el següent en efectivitat, se'ns diu que es fa servir bàsicament per separar la formació de les accions lògiques del contingut concret de l'objecte en què han estat estudiades. Així doncs, és efectiva bàsicament per generalitzar accions lògiques. En el nostre camp de treball —la Tecnologia— la creació de bases orientadores de projectes seguint aquest model no és gaire útil.
- En canvi, el segon tipus de base pot ésser efectiu quan es necessita una formació ràpida, sense errors, de les accions aplicades en condicions concretes, és a dir, quan cerquem un pensament empíric, centrat en el fenomen que estudiem, sense parar atenció en la seva essència. Trobem innumerables exemples d'aquesta tipologia a les típiques pràctiques pautaades, on es presenta un dossier on s'explica, pas per pas, què és el que ha de fer l'alumne.

Aconsegüim així un tipus de base que, en determinades circumstàncies, ens pot ésser molt útil: ensinistrament en un tipus d'activitat donada, augments de productivitat,... Però, per un altra banda, un projecte que tingui com a objectiu un augment d'eficiència en una situació particular donada queda molt empobrit en un nivell d'ESO, on cerquem més aviat situacions globals. No ens interessa que l'alumne sàpiga muntar i desmuntar sense error només un circuit determinat si apart d'això no sap ni el que està fent. Aquí no parlem de formació en empresa...

Les pràctiques pautaades no afavoreixen la generalització del mètode estudiat.

Centrem-nos, doncs, en el tercer tipus de base orientadora de l'activitat. Per preparar aquesta base, potser és la més costosa de preparar, tenim dues maneres de procedir: l'experimental (per tempteig) i la sistèmica. La primera requereix temps i investigacions, per anar determinant quins són els elements que han de formar part d'aquesta base. La segona, potser una mica més pausada, es centra en els següents punts:

- Separació dels invariants del sistema.
- Consideració d'alguns casos com a variants particulars.

Independentment dels projectes que puguem realitzar, si agafem la mateixa metodologia de projectes com a sistema, els invariants d'aquest sistema són els mateixos passos a seguir en la realització de qualsevol projecte. Tenim, així, un encert considerable en el nostre sistema educatiu, on aquest mètode no només es considera com a tal sinó que també entra part en el llistat de continguts que els alumnes han d'assolir.

En conèixer (els alumnes) els passos i apartats d'un projecte, cadascun amb la seva significació, els estem evidenciant els invariants del sistema que han de fer servir, estem dotant als alumnes de les línies generatrius d'un mètode de treball que els permetrà una aplicació conscient de la manera general d'elaboració de la base orientadora als seus projectes.

Tot i que se'ns insinua que l'adopció d'aquesta tipologia requereix una revisió profunda de la matèria de les assignatures, no ens centrarem ara en aquesta discussió: la varietat de projectes que es poden realitzar en Tecnologia és tan plural, que la reestructuració de matèries no té dita. Per fortuna, el concepte de Tecnologia sovint oculta una pluralitat tal que permet adaptar la matèria a les necessitats d'aquesta tipologia.

També se'ns ha fet l'observació que, tot i que les informacions necessàries de l'activitat que ha de complir es poden donar d'una manera concreta (vàlida pel compliment només d'una activitat), també es poden donar en el seu nivell estructural i funcional on, encara que orientant-se en una activitat concreta, serveixi per assimilar l'essència de l'activitat (del mètode de projectes). Així, és convenient que en la realització de projectes no oblidem mai el fet d'evidenciar i explicitar les etapes fonamentals d'aquests.

En la realització de projectes, sempre haurem d'evidenciar i explicitar les etapes fonamentals d'aquest.

7.2.2.5 Verificació del nivell inicial necessari.

Tot i que sigui evident que cal un nivell inicial per abordar l'estudi d'un projecte determinat —de fet, és unànime aquesta opinió a les actuals teories d'aprenentatge—, pensem que convé ressaltar un aspecte que ens aporta l'estudi de la TA: no només són necessaris l'existència dels coneixements de l'objecte, sinó que també cal verificar el grau de formació de l'acció que es proposa realitzar: si aquesta és nova, no està formada, i resulta necessari comprovar la formació de les accions cognoscitives que lògicament l'antecedexen. També cal comprovar si s'han format el sistema d'habilitats i coneixements adients.

Prestem així importància no només als continguts o coneixements necessaris per realitzar un projecte, sinó també al grau de formació de les accions i operacions que la seva execució comporta i a les habilitats necessàries (per exemple, preguntem-nos si en determinats projectes sabrà l'alumne soldar o realitzar circuits impresos).

Cal verificar el grau de formació de l'acció que es proposa realitzar en els alumnes, així com cal comprovar si s'han format les habilitats i coneixements adients.

7.2.2.6 Modelització del projecte en forma material o materialitzada.

La teoria psicològica estudiada ens recomana, a l'hora de presentar l'activitat, fer-ho de manera material o materialitzada (no perceptiva, ni verbal externa ni, naturalment, mental). Ens diu que ha d'indicar els objectes als que està orientada, l'objectiu de l'activitat, el contingut de la base orientadora, la composició de les operacions i l'ordre de compliment de compliment de les accions.

En presentar el projecte convé fer-ho de manera material o materialitzada, és a dir, el més real possible.

Centrant-se en els projectes tecnològics, és habitual la indicació de l'objecte al que està orientat el projecte, ja que habitualment és un element real proper a l'habitat de l'alumne (problema o situació problemàtica que es pot resoldre o millorar mitjançant la Tecnologia); també és habitual la indicació de l'objectiu (la finalitat del projecte) de manera unívoca: “què és el que volem obtenir”.

La indicació de la composició de les operacions i l'ordre de compliment de compliment de les accions, és a dir, de les etapes a realitzar en la consecució del projecte, és necessari tractar-les amb l'estudi del mètode de projectes com a tal, i mentre aquestes no estiguin assimilades per l'alumne de manera mental, cal treballar-les en totes les etapes anteriors d'assimilació: material o materialitzada, perceptiva i verbal externa. Així doncs, inicialment, convindria una explicitació, en l'enunciat del projecte, de tots els apartats que esperem que l'alumne presenti en el seu treball.

Per arribar a assimilar les etapes del MDP,
els alumnes les hauran de tractar anteriorment
de manera material, perceptiva i verbal.

La indicació del contingut de la base orientadora s'ha de centrar, com observàvem a l'apartat teòric⁶⁸ en: una representació de l'objectiu i el motiu de l'activitat, dels coneixements necessaris i les condicions de realització; una anticipació sobre els possibles itineraris a seguir, i una planificació d'una estratègia.

És curiós observar que, al igual que a les recomanacions de diferents llibres de text, se'ns planteja aquí la necessitat de, no només indicar a l'alumne què ha de fer, sinó també on ha d'arribar, què ha d'assolir i de quina manera fer-ho. Dit amb altres paraules, és convenient la inclusió dels continguts i objectius en la realització de treballs (com ho fan els llibres de text a l'inici de cada tema), donant a l'alumne el màxim de referències possibles per orientar el seu aprenentatge.

Convé incloure els continguts i objectius en la realització de treballs

⁶⁸ Veure plana 86.

Pot sorgir, entre altres, un dubte: per què, en la realització de projectes, es demana a l'alumne que faci inicialment una breu descripció inicial del projecte a realitzar? No és una repetició d'allò que, d'una manera tan àmplia com acabem de veure, ha fet ja el docent?⁶⁹

Sota el punt de vista de la TA, aquesta situació és molt necessària: recordem que la base orientadora que el docent ofereix en presentar el projecte és potencial, és a dir, que no correspon amb la que realment farà servir l'alumne en la seva activitat. Pot resultar una base incompleta (esperem que, després de tot el que hem parlat d'això, no sigui el cas), completa o sobrant.

El cas és que, quan l'alumne redacta un breu resum del projecte a realitzar, està fent palesa la base orientadora real sobre la que fonamentarà la seva activitat. Depenent llavors de la forma en què la representi (si l'obliguem a què sigui material, materialitzada o verbal) podrem observar quina és la seva base orientadora real, i en definitiva, quin és el nivell d'apropament d'aquesta activitat (projecte) a la seva ZDP.

Quan l'alumne redacta un breu resum del projecte a realitzar, està fent palesa la base orientadora real sobre la que fonamenta la seva activitat

7.2.2.7 Tria de projectes segons l'objectiu de l'ensenyament i la ZDP.

Naturalment, a aquestes alçades ja estem en condicions d'afirmar que, *“ni tots els projectes serveixen pels objectius que ens proposem, ni tots els objectius que ens proposem es poden tractar eficientment mitjançant projectes”*.

⁶⁹ Veure crítica de McCormick, de la que ja fem referència al punt 3.1.3: La Tecnologia al nostre sistema educatiu.

Comencem amb la segona part d'aquest doble afirmació (de fet, doble negació). No sempre, ni tan sols dintre de la Tecnologia, és idoni el mètode de projectes. Per això existeixen altres metodologies. El que sí s'ha de tenir clar, seguint les indicacions de la TA, és que l'activitat és aprenentatge, i si aquesta activitat compleix els requisits d'una base orientadora del tercer tipus, llavors es troba en condicions òptimes per aquest aprenentatge. Però també una anàlisi d'objectes, o un estudi de casos, o una discussió sobre la millor metodologia de producció, o..., poden esdevenir metodologies actives orientades, fins i tot, de manera que compleixin els requisits de la tercera tipologia de la base orientadora⁷⁰.

L'activitat és aprenentatge, i si aquesta activitat compleix els requisits d'una base orientadora del tercer tipus, llavors es troba en condicions òptimes per aquest aprenentatge.

No caiguem, llavors, en el parany de la universalitat d'aquest mètode, ni tan sols dintre de la Tecnologia com a matèria.

La primera part de l'afirmació ens diu que no tots els projectes serveixen pels objectius que ens proposem. Com la TA ens indica, en cada situació donada haurem d'escollir el projecte adient tenint present les exigències de les etapes d'assimilació en què es troben els alumnes i les seves característiques particulars: la forma, els límits de generalització, la rapidesa, etc.. És per això que, en la part teòrica, vam estudiar amb una mica més de desenvolupament les característiques primàries i secundàries de l'acció (l'activitat).

Així, sobre una mateixa matèria, podem tenir en ment diferents tipus de projectes, però no tots seran adequats als objectius d'aprenentatge, sinó que en cada moment variaran. Com hem dit al títol d'aquest apartat, haurem d'esbrinar quin és el més adient atenent als objectius de l'ensenyament i les ZDP dels alumnes en qüestió.

⁷⁰ Veure la taula de la plana 94.

7.2.2.8 Elecció d'elements de control.

Volem diferenciar aquí el control que realitza el professor en una metodologia de projectes del control que realitza un investigador en analitzar una activitat determinada. Al llibre d'en Banks "Teaching technology", 1994; podem trobar quantitat de recomanacions pel que fa a l'avaluació i seguiment de projectes.

Ens centrarem aquí en el seguiment dels paràmetres de control que realitzarem com a investigadors. De tota manera, convé fer notar, que si acceptem les connotacions subjacents de la TA, l'assimilació externa de qualsevol activitat implica una adequació interna de la mateixa, és a dir, que amb l'estudi dels paràmetres externs de l'activitat estem de fet determinant de quina manera va assimilant interiorment l'individu els objectius i motius d'aquesta.

Les tasques de control de l'investigador es centren en cercar trets que evidencin el grau de formació d'algun dels paràmetres primaris i secundaris de les accions que es realitzen: en el contingut, en la forma, en l'amplitud de la generalització, en el caràcter assimilat, en el caràcter conscient, en el caràcter raonable, en la solidesa.

Desgraciadament, aquí ens trobem amb moltes limitacions, ja que bona part d'aquestes característiques (paràmetres) no es troben el suficientment estudiades com per a definir una gamma seqüencial d'assoliment. Si bé en la forma sí que tenim una classificació ordenada de les etapes habituals d'interiorització de l'acció, aquesta gradació no existeix en les altres característiques, havent-nos de conformar amb l'ús de dos qualificatius per anomenar l'existència o manca d'una característica (per exemple, de manera concreta o de manera generalitzada) o com a màxim de tres etapes (per exemple, no assimilat, poc assimilat, o plenament assimilat).

De tota manera, qualsevol gradació subjectiva que creem al respecte, no es relaciona, en principi, amb l'evolució de l'assimilació d'aquesta característica. Així que ens hem de limitar a fer servir allò que coneixem, és a dir, l'estudi de la forma, i rellevar els altres paràmetres a una importància secundària, en el sentit que poden corroborar les etapes d'assimilació que el paràmetre forma ens determina.

Per l'estudi de la forma, és de vital importància posseir el màxim d'informació disponible de la realització d'un projecte: memòries de realització, enregistraments tant visuals com sonors, entrevistes amb els alumnes, opinions personals, proves, resums... Quan més material tinguem sobre la realització d'un projecte, més evidències tindrem sobre les fases d'assimilació, tant exteriors com interiors, d'aquest paràmetre.

Així doncs, l'anàlisi i control de l'assimilació del projecte recau en l'estudi de la forma en què l'alumne l'expressa i realitza. I per a què aquesta estigui lliure d'elements aliens als nostres propòsits, convé prestar importància a l'expressió en el seu mitjà més habitual. Resulta, llavors, avantatjós el fet de treballar habitualment en grups reduïts de dos a cinc alumnes, ja que és un lloc ideal on cadascun dels components han d'expressar als altres tot el que tramen.

L'anàlisi i control de l'assimilació del projecte recau en l'estudi de la forma en què l'alumne l'expressa i realitza

El diàleg és el mitjà més habitual d'expressió de l'alumne.
El treball en grup esdevé un lloc idoni d'observació.

L'estudi del diàleg del grup de treball queda dotat, així, d'una gran importància en la determinació de les etapes de formació mental de cadascun dels seus components.

Abans de tancar aquest apartat, no oblidem que l'altre aspecte essencial per l'assimilació de qualsevol activitat és el motivacional. Mai ens en podem oblidar de prestar atenció a la motivació, és a dir, que contínuament hem de comprovar que el motiu de les accions coincideix amb l'objectiu de l'activitat realitzada.

7.2.2.9 Regulació del procés d'assimilació.

Amb els elements de control anteriorment citats, hem d'ésser capaços de determinar, bé a priori com a posteriori, si l'alumne realitza l'acció programada i si ho fa correctament, si té la motivació necessària per fer l'activitat, a quina etapa d'assimilació correspon la seva forma de realització de les accions i si aquesta activitat ha suposat una millora dels paràmetres que determinaven el grau d'assimilació.

Aquest és l'aspecte que ens permetrà, bé en el mateix moment que s'està realitzant, o bé en estudis posteriors, incidir en el nostre procés de docència i en el procés d'aprenentatge dels alumnes: a partir de les informacions que ens arriben, orientarem la direcció de les correccions adients.

A més, a nosaltres, aquest procés de regularització ens permetrà treure conclusions sobre l'efectivitat d'aquesta nova visió del MDP sota la perspectiva de la TA, determinant la validesa d'aquestes conjugacions que hem realitzat entre ambdues. Realitzant algun projecte seguint les línies d'acció de la TA, i sota les recomanacions de la tercera taxonomia de la base orientadora del projecte, intentarem evidenciar, mitjançant l'anàlisi pràctica, l'estudi teòric aquí realitzat. Però això ja és matèria del següent apartat.

7.3 Investigació pràctica.

Després de realitzar aquesta interpretació teòrica, passem ara a preparar activitats (projectes) intentant seguir aquestes directrius. S'observarà que l'estructura d'aquest apartat és molt semblant a l'anterior, però ara el nivell d'aplicació és molt més concret.

7.3.1 Creació i validació de casos.

En aquest apartat d'aquesta investigació, intentarem escollir un model de projecte que s'avingui amb les orientacions de la tercera tipologia de base orientadora de l'activitat, i en definitiva, intentarem seguir d'una manera pràctica totes les matisacions que, a l'apartat anterior (punt 7), hem realitzat.

Ens toca, doncs, aterrar, arribar a la realització d'un projecte concret, amb uns alumnes determinats, en una situació real, analitzant cadascun dels aspectes que intervenen en aquesta activitat.

Hi ha aspectes en la nostra investigació que no podrem modificar. Podem detenir-nos en estudiar quins són realment els elements estructurants de la matèria que impartim, però si aquesta anàlisi implica la reestructuració de l'assignatura dintre del Segon Nivell de Concreció, queda fora del nostre abast aquest canvi, havent-nos de conformar als acords que el departament ha pres sobre aquest tema. És a dir, no podem passar per alt els continguts que hem d'impartir en un determinat nivell pel fet de considerar que aquests no són, ara per ara, determinants. Tot i amb això, el veure'ns limitats amb el contingut no ens impedeix realitzar l'anàlisi d'aquest. Anem per parts.

Tot i que el MdP no és l'element idoni per estudiar “tota” la matèria compresa dintre de l'assignatura que anomenem Tecnologia, és una de les importants. La seva seqüenciació ens indica com s'ha d'actuar en la creació d'un objecte o solució d'un problema del nostre entorn. Tenim doncs una orientació, no cap a les particularitats de qualsevol dels temes que engloba la Tecnologia, sinó cap a una metodologia d'actuació en casos generals.

El fet de mostrar als alumnes d'una manera conscient les metodologies de treball que s'empren habitualment a Tecnologia, l'està dotant dels ingredients necessaris per realitzar un enfocament sistèmic de la varietat de matèries en què es compona aquesta assignatura. L'estudi d'una classificació de tipus de fustes per part dels alumnes està, en la majoria dels casos, condemnat a l'oblit. Ara bé, si un alumne entén què significa una Anàlisi de Mercat⁷¹, i coneix com, quan i per què es realitza, possiblement, quan necessiti triar una fusta per realitzar un objecte, es trobarà en millors disposicions d'encertar que un altre amb la llista de tipologies a la ma.

Estem creant així, amb l'aflorament a un nivell conscient de les metodologies de treball, un enfocament sistèmic d'aquesta matèria, estem separant els invariants del sistema. Així, l'alumne, dintre d'aquest procés de generalització, de troballa del mètode, i mitjançant la realització i la consideració d'alguns casos com a variants particulars d'aquest, hauria d'interioritzar aquest i ésser capaç d'aplicar-lo a tota la classe de fenòmens on sigui adient.

Amb l'aflorament a un nivell conscient de les metodologies de treball, estem creant un enfocament sistèmic d'aquesta matèria

Com veiem, el fet de trobar l'essència de l'estudi tecnològic, el fet d'evidenciar la metodologia inherent, no significa elevar l'estudi a un nivell teòric, separat de la pràctica, i crear una assignatura com ara: “Mètodes d'estudi dels problemes tecnològics”, sinó que, dintre de la forma generalitzada de la base orientadora que fem servir, donem a l'alumne una metodologia general de realització de l'activitat, i li demanem explícitament que sigui conscient de la possibilitat de generalització que aquesta metodologia pressuposa. És en la realització d'aquestes activitats aplicades a diferents camps on l'alumne interioritza i

⁷¹ Altra metodologia emprada habitualment a Tecnologia.

generalitza —passant per totes les etapes establertes: material, materialitzada, perceptiva, verbal i mental— el mètode. No oblidem, doncs, que l'activitat, i no la memorització, són la clau del coneixement.

És en la realització de projectes aplicats a diferents camps on l'alumne interioritza i generalitza el mètode.

Queden aquí sobre la taula molts temes, com el de saber determinar en quin moment convé cadascun dels mètodes emprats pels tecnòlegs, l'estudi de les altres metodologies, l'adaptació de les matèries de l'assignatura a aquestes metodologies, ... Necessàriament hem d'anar concretant, i dedicar-nos a delimitar la nostra investigació, a banda de deixar infinitat de preguntes sense tractar. Delimitem una mica més el nostre objecte d'estudi.

7.3.2 Preparació del projecte.

Farem a continuació una anàlisi preliminar de com hem d'orientar el projecte, objecte d'aquesta investigació. Ho farem seguint les directrius de la Teoria de l'Activitat que vam enumerar a la interpretació teòrica.

7.3.2.1 L'objecte concret de la direcció del projecte.

A la realització d'aquest projecte hem de tenir present quin és l'objecte de treball. Com a resultat dels continguts treballats fins ara pels alumnes, els objectes als que ha d'estar dirigit aquest projecte han de girar entorn d'aquests quatre grans blocs:

- Disseny i dibuix tècnic.
- La fusta i les seves tècniques de treball.
- El plàstic i les seves tècniques de treball.
- El mètode de projectes com a tal.

No reduïrem les opcions a la realització d'un únic projecte per tothom — més endavant ja comentarem per què⁷²—, però sí que haurem de tenir cura de saber orientar, en tot moment, l'objecte d'estudi d'aquest projecte cap a aquests camps de treball.

Aquesta primera acotació del projecte deixa de banda altres aspectes que es tracten en altres moments, com ara l'estudi d'estructures, que dona peu a treballar amb altres materials com ara el “Mecano”, o l'electricitat, la transmissió de moviment i els motors... Considerem així de vital importància, coincidint amb Bode i les recomanacions de la TA, el fet que existeixi una línia directriu de fons que caracteritzi tota la realització del projecte, és a dir, una certa planificació del que volem obtenir.

7.3.2.2 L'objectiu del projecte.

Les finalitats primàries del projecte que volem realitzar queden marcades pel problema que se'ns planteja. La nostra intencionalitat és crear situacions globals on l'alumne hagi d'aplicar els coneixements que, al llarg dels crèdits anteriors, ha anat estudiant.

⁷² Veure punt 7.3.2.3: Motivació i elecció del projecte.

Respecte els tres primers blocs que hem anomenat abans (dibuix tècnic, treball amb fusta i treball amb plàstic), no es tracta de formar cap tipus nou d'activitat, ni tan sols de millorar alguns aspectes, sinó de recopilar, d'avaluar i/o consolidar els continguts apresos. Respecte el bloc del mètode de projectes com a tal, aquí sí que estem orientant l'objectiu del projecte cap a la formació d'un nou tipus d'activitat, si més no, cap a l'evidenciació, l'explicitació de les etapes subjacents en tot projecte tecnològic.

7.3.2.3 Motivació i elecció del projecte.

Hem dit abans que no oferirem un sol projecte per a tot el grup classe, i ens sembla que aquest apartat és l'adient per argumentar aquesta decisió. Ens trobem davant una mostra heterogènia, on tenim barrejats grups d'alumnes (els alumnes treballen en grups, habitualment de 3 a 5 persones) del mateix o diferent nivell.

Als grups on observem possibilitats d'afrontar amb èxit un projecte tecnològic, proposarem instruccions obtingudes a partir de la presentació de determinades situacions. Aquestes deriven en la definició d'un problema que els alumnes hauran d'enunciar i resoldre. Als alumnes que presenten més necessitats, els presentarem una proposta de projecte centrada en el docent, és a dir, molt dirigida, de manera que, tot i que perdrà motivació degut a la seva obligatorietat, guanyarà d'altra banda pel fet que no recaurà sobre ells el fet de haver de prendre decisions a cada moment.

Degut a les característiques particulars de la mostra que tenim, els alumnes ja estan acostumats a treballar en diferents tasques, adaptades a les característiques de cada grup, i amb una valoració i puntuació diferent per cadascun. Això fa que sigui menor el risc de pèrdua de motivació la realització d'un projecte plenament dirigit.

No admetrem en aquest nivell (sí que es fa, per acord de Departament, a 4t d'ESO), la realització de projectes sorgits a partir dels interessos personals dels alumnes. L'argumentació d'aquesta decisió es basa en diferents aspectes. Aquí ens basta amb assenyalar que si unim la dificultat d'orientació que aquests projectes comporta amb l'escassa autonomia que els alumnes encara presenten, ens aboca a una situació veritablement insostenible.

Naturalment, és d'esperar que presentarem, al llarg de la realització del projecte, migracions de motivacions; és a dir, pèrdua d'interès, canvi d'objectius (aprovar, escapolar-se de les feines de grup, ...).

Tot i que això és difícil d'evitar, hem de posar tots els ingredients possibles per mantenir la motivació, per tenir present sempre l'objectiu i motiu de l'activitat, del projecte que realitzen. Un d'aquests ingredients és triar projectes vinculats a la solució de problemes quotidians, assequibles als alumnes i el més propers possible.

Una presentació d'un llistat de projectes a realitzar, sense cap ambientació, com ara *“Projectes de construcció: prestatgeria per a figures, carpeta amb separadors, dòmino, suport per a textos, guardiola, suport per a un mirall, àlbum de fotos, trencaclosques, ...”* denota una presentació pobre i sense cap contextualització. En canvi, una ambientació com aquesta *“El grup de música pop de batxillerat del institut ha estat seleccionat per fer una gira a l'estiu de concerts a l'aire lliure i necessita un escenari i una marquesina per fer-ho. Dissenyà'ls i construeix una maqueta a escala. El disseny hauria de fer-se amb elements de poc pes, que es puguin aixecar, desmuntar, emmagatzemar i transportar amb facilitat.”*, on realment existeix un grup de música a l'institut, no deixa d'ésser atractiu i desafiant per a qualsevol tipus d'alumnat.

Els projectes que oferirem a l'alumnat en la nostra investigació seran els següents (respectivament envoltats del seu context):

- a) Disseny i construcció d'una maqueta a escala d'una proposta d'adequació del pati
- b) Disseny i construcció d'una atracció de fira de joguina pels nens de la llar d'infants
- c) Disseny i construcció de màscares per a carnestoltes
- d) (Projecte més dirigit per part del professor) Disseny i construcció d'una maqueta a escala d'un escenari i marquesina

Com podem observar, presentem projectes amb diferent grau de dificultat i amb diferents motivacions, tot intentant adaptar-nos a la pluralitat del grup-classe.

7.3.2.4 Base orientadora d'aquests projectes.

Com hem vist a la teoria⁷³, les vies que se'ns presenten per trobar els components principals que fonamenten la base orientadora de l'activitat del tercer tipus són dues: mitjançant l'experimentació i mitjançant l'anàlisi sistèmic de l'objecte d'estudi. Quan tractem un problema tecnològic, en el nostre cas estem fent una feina doble: per una banda l'alumne està evidenciant i interioritzant una metodologia de treball, i per altra banda s'està treballant en un problema determinat. Al llarg del temps, aquesta metodologia de treball ha anat trobant els components sistèmics que li són inherents —els passos a seguir en el desenvolupament d'un projecte tecnològic—. Pel que fa al problema determinat que s'està abordant, una anàlisi detallada⁷⁴ (per part dels alumnes) del problema que se'ns presenta i dels seus requeriments ens ajudarà a trobar els punts bàsics, és a dir, els components sistèmics.

Passem a continuació a mostrar com presentarem cadascun dels projectes i a justificar alguns aspectes d'aquesta presentació. Farem que totes les presentacions de projectes es componguin d'una part específica de cada problema —que no serà més que la descripció d'aquest— i d'una part comuna a tots, que després comentarem.

Mirem ara les parts específiques de cada problema.

- a) Disseny i construcció d'una maqueta a escala d'una proposta d'adequació del pati.

“A la última reunió del ple de l'ajuntament, va ésser invitat el director de l'institut. El motiu va ésser aprovar la petició que, any rera any, hem anat fent de remodelar el pati del centre, habilitant els camps erms que hi han al costat de les pistes. L'ajuntament ha decidit crear un concurs on es presentin diferents propostes d'adequació del pati. Disseny i construeix una maqueta a escala d'una possible estructuració del pati.”

- b) Disseny i construcció d'una atracció de fira de joguina pels nens de la llar d'infants.

“La mare d'en Tomàs treballa a la llar d'infants del poble. Coincidint amb les properes festes del poble, explicarà als nens i nenes què és la fira. Necessita, però unes quantes atraccions de fira de

⁷³ Veure punt 7.2.2.4.2: plana 129.

⁷⁴ Veure GARRAT, J. (1994).

joguina per poder mostrar-les abans als nens i parlar d'elles. Disseny i construeix una atracció de fira de juguina amb materials adequats. Aquesta pot tenir peces mòbils, però no ha d'ésser perillosa per als nens.”

c) Disseny i construcció de màscares per a carnestoltes.

“Al concurs de màscares de carnestoltes de cada any, els professors del departament de dibuix es queixen de no tenir més d'un model de màscares, el que fa que hi hagi poca varietat. Disseny i construeix un motlle d'un nou model de màscara de manera que es pugui gaudir d'un major assortiment. El material hauria d'ésser resistent als continus escalfaments”

d) Disseny i construcció d'una maqueta a escala d'un escenari i marquesina.

“El grup de música pop de batxillerat del institut ha estat seleccionat per fer una gira a l'estiu de concerts a l'aire lliure i necessita un escenari i una marquesina per fer-ho. Disseny-ls i construeix una maqueta a escala. El disseny hauria de fer-se amb elements de poc pes, que es puguin aixecar, desmuntar, emmagatzemar i transportar amb facilitat.”

Mirem ara la part comuna a totes les presentacions, que s'afegirà després d'aquesta part específica ja mostrada.

Acabem d'explicitar el motiu de cadascuna d'aquestes quatre activitats, però no podem oblidar que, perquè no ens quedem amb una base orientadora incompleta, hi ha altres elements que hem de representar: l'objectiu de l'activitat, els coneixements necessaris sobre els que es fonamentarà l'activitat, les condicions de realització de les tasques necessàries... S'han d'afegir i comentar, llavors, els objectius que esperem assolir. Els hem enumerat anteriorment al punt 6.1.2: “Context.”. Aquest llistat de continguts que tractem serà presentat als alumnes⁷⁵ i serà comentat amb ells.

Per arribar a donar una base orientadora completa, també els haurem de presentar el mètode de treball, és a dir, el mètode de projectes. Com que cada setmana es realitza una hora de treball de projecte i una de teoria (existeix una altra hora que es dedica al disseny assistit per ordinador, que no té res a veure amb aquesta tesi), s'aprofitaran les hores de teoria per anar explicitant, en la mesura en que es va necessitant, aquesta metodologia. És

⁷⁵ Veure annex 9.4 :Continguts a tractar al projecte.

important adonar-se del lligam íntim que ha d'existir entre el projecte que realitzin i les possibles explicacions sobre els passos del MDP: no oblidem mai que estem fonamentant l'aprenentatge en l'acció, no en la transmissió oral.

També hem de tenir present que, en tot moment, el que estem fent és un cas pràctic que ens permet generalitzar. Aprofitant l'avinentesa que estem duent a terme quatre projectes alhora, la comparació entre les mateixes etapes als diferents projectes ens permetrà fer palesa aquesta generalització.

7.3.2.5 Observacions finals.

Observem llavors la base orientadora que hem creat. L'hem revestida d'elements motivadors, creant una diversitat de projectes per adaptar-la a les diferents ZDP dels grups; hem cercat algunes situacions que s'avinguin al desenvolupament de projectes i als nostres objectius docents, tot tenint present els coneixements previs, les condicions, els resultats esperats, etc.; hem intentat oferir una composició completa (no sobrant ni incompleta) de la base orientadora de l'activitat que compleixi totes les condicions necessàries perquè l'alumne pugui realitzar-la; també hem tingut cura de donar les orientacions de manera generalitzada, és a dir, que no siguin significatives únicament per a l'activitat que s'està duent a terme; i, en presentar projectes bastant oberts, estem donant peu a què l'alumne participi en l'elaboració de la seva pròpia base orientadora d'aquesta activitat, oferint-li, però, a mesura que ho va necessitant, el mètode de generalització que requereix l'acció.

Sembla ésser que, en definitiva, estem intentant complir tots els requisits que la TA proposa com a òptims per l'aprenentatge significatiu. Hem equiparat així un Projecte Tecnològic amb una Activitat, cercant i interpretant les seves vinculacions.

7.3.3 Base orientadora real sobre la que es fonamenta l'alumne.

Comença aquí l'extracció de resultats: amb l'anàlisi inicial de la situació dels alumnes, intentant entreveure quines estratègies tenen presents a l'hora de resoldre una situació problemàtica.

En aquest capítol anirem desenvolupant les observacions realitzades amb tot el grup classe.

La base orientadora de l'activitat que donem a l'alumne no té per què coincidir amb la real de l'alumne. Nosaltres posem totes les precaucions possibles en crear una base completa (no incompleta ni sobrant), però és l'alumne, i la seva situació d'aprenentatge i social, qui determina realment quina és aquesta base. Quant més allunyat està un projecte de la seva ZDP, o quant menys es relacioni amb el seu entorn i interessos, més pobre serà la seva representació real del projecte a realitzar, amb menys planificació i menys perspectiva.

Com podem saber quina és la base orientadora real de l'alumne? La única manera és aconseguir que els alumnes l'expressin. Per això hem donat tanta importància al fet que l'alumne torni a redactar la definició i anàlisi de la situació problemàtica que se li ha presentat. Amb l'anàlisi de les redaccions que els alumnes realitzen, podrem llavors examinar les bases orientadores reals.

Naturalment, a mesura que els alumnes vagin assimilant la metodologia de treball (MdP), la planificació de la base orientadora real cada vegada serà més pareguda a aquest. Recordem que aquesta assimilació s'ha de fer gradualment seguint totes les etapes que implica: material o materialitzada, perceptiva, verbal externa i mental. Recordem també que no té sentit l'exposició descriptiva de les etapes del MdP, sinó que ha de sortir acompanyada de la pròpia activitat que realitza l'alumne, és a dir, alhora que està realitzant el projecte.

Així doncs, haurem d'evidenciar els invariants del mètode a mesura que es materialitzen en el projecte particular que s'està realitzant. I això ho haurem de fer en la gradació de nivells anteriorment establerta.

Si comparem les bases orientadores reals que fan servir els alumnes a l'inici del crèdit amb les que fan servir a final del crèdit, podrem determinar on s'han produït millores, és a dir, quins alumnes i de quina manera han anat assimilant els invariants del sistema, és a dir, la metodologia de treball dels projectes.

7.3.3.1 Resultats de l'estudi inicial.

En quina etapa de desenvolupament es troba inicialment cada alumne? És a dir, en iniciar el nostre estudi, quina és la manera d'elaborar la base orientadora per part dels nens? Recordem que aquesta no sempre correspon a la presentada pel professor.

Recordem també que, atenent a les característiques o paràmetres de l'activitat, sobretot a la forma, podem establir una classificació o seqüenciació, que ens indica la forma en la que es realitzen les activitats mentals dels subjectes. Així, expressions i representacions amb paràmetres elevats (abstracció, generalització, forma elaborada...) equivalen a activitats mentals elaborades i desenvolupades.

Observem, ara, les bases orientadores inicials dels alumnes:

A l'inici de curs, i després de fer una breu exposició dels continguts del crèdit, vam presentar als alumnes l'esquema del procés tecnològic, explicant una mica per sobre en què consistia cada pas, posant exemples aclaridors relacionats amb les pràctiques que havien realitzat l'any anterior. El següent dia, i amb la intenció de determinar quina mena d'estratègia feien servir inicialment els alumnes, se'ls va demanar un exercici consistent en el disseny d'un parc infantil en un terreny de 15 × 20 m. Se'ls va suggerir donar un cop d'ull a l'organigrama del llibre de text on surt la següent figura:

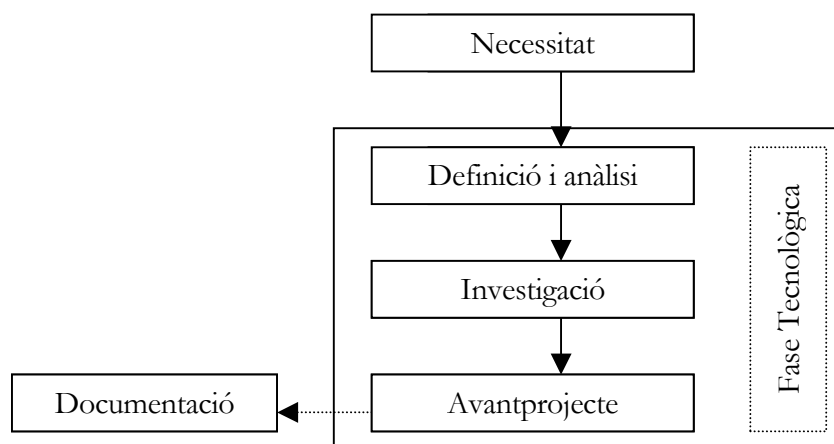


Figura 10: Esquema de la fase tecnològica del MdP presentada pel llibre de text.

Es va evitar qualsevol altra referència o explicació de aquests passos. En acabar l'exercici, i en un tractament posterior de les dades, vam intentar classificar les estratègies realitzades, obtenint els següents resultats:

Pere	Desc	Rec	Plànols	
Keila	Nec	Desc	Rec	Esb
Abi	Nec	Descsol	Rec	Esb
Carol	Nec	Desc	Esb	
Ruben C.	Esb			
Ingrid	Nec	Descsol	Esb	
Sergi	Nec	Desc	Descsol	Esb
Anna	Nec	Descsol	Esb	
Berta	Nec	Descsol	Esb	
Laura E.	Esb			
Laura F.	Nec	Desc	Rec	Esb
Raquel	Esb			
Sara	Esb			
Luís	Esb	Descsol		
Julian García	Nec	Desc	Rec	Esb
Pili González	Esb			
Yésika Horcajo	Esb	Descsol		
Fàtima Làssguaa	Esb	Descsol		

Vero López	Nec	Desc	Rec	Esb
Joan Martínez	Nec	Desc	Rec	Plànols
Juan Mi	Desc	Esb		
Gerard	Nec	Desc	Rec	Plànols
Jaume	Nec	Desc	Rec	Plànols
Iria	Nec	Desc	Rec	Esb
Albert	Nec	Desc	Esb	
Noèlia S	Nec	Desc	Rec	Esb
Júlia S.	Nec	Desc	Rec	Esb

Taula 5: Descripció dels resultats de la prova inicial.

Llegenda:

<i>Paraula</i>	<i>Significat</i>
Nec	Descripció de la situació inicial, de la necessitat
Desc	Descripció i anàlisi del problema
Rec	L'alumne contempla la possibilitat de cercar informació a d'altres llocs.
Descsol	Descripció de la solució adoptada
Esb	L'alumne recorre a dibuixos, sense cap mena de proporcions
Plànols	L'alumne recorre a dibuixos mínimament normalitzats

Taula 6: Llegenda de la descripció dels resultats de la prova inicial.

Analitzant les dades tenim que:

- Al voltant del 60% d'alumnes no presenten cap mena d'estratègia elaborada en la resolució de problemes tecnològics. Les breus exposicions del dia anterior no han estat, en absolut, assimilades per aquest 60%. La **forma** en què es va realitzar l'exposició del dia anterior va ser verbal externa, amb alguna breu vinculació a experiències anteriors dels alumnes.

Naturalment, la poca resposta d'alguns d'aquests alumnes ha estat deguda a mancances de motivació per les situacions particulars dels subjectes el dia de la prova, però gran part d'aquestes respostes ens indiquen que la majoria d'aquests alumnes encara es troben en etapes inicials d'assimilació mental de les accions i necessiten exemplificacions materials o materialitzades, no essent vàlides per a ells les generalitzacions verbals ja formades.

De la mateixa manera, tot i que per les altres característiques de l'activitat no tenim una gradació definida, també podem estudiar, en alguns aspectes, el nivell de generalització d'aquesta, el grau de reducció o desplegament i el nivell de domini.

Si parlem de **generalització**, tot i que aquests alumnes siguin capaços de comprendre casos i situacions problemàtiques particulars presentades pel docent, són encara incapaços de realitzar generalitzacions d'aquestes, per això, quan es tracta de traslladar la situació exemplificada a un altra de nova, no relacionen els exemples anteriors amb la situació actual.

- Hi ha hagut aproximadament un 25% d'alumnes que amb l'exposició del dia anterior han estat capaços de crear una estratègia mínimament acceptable. Podem interpretar-ho com que, si bé encara tenen necessitat de formes materialitzades o materials per fonamentar les seves activitats mentals, ja estan assimilant, de manera parcial, les activitats proposades.

La presentació de la metodologia de treball donada pel professor d'una manera verbal externa i generalitzada no ha estat assimilada per aquests alumnes, però han estat capaços de desenvolupar part d'aquestes estratègies. Possiblement es trobin a cavall entre la etapa materialitzada i la verbal. Comencen a interpretar que la comprensió d'un cas particular conté les línies bàsiques d'acció per a la realització de qualsevol altre cas, és a dir, comencen a cercar els elements generalitzadors d'aquests casos particulars.

- Un 15% que han estat capaços de reproduir la metodologia exposada el dia anterior, és a dir, d'assimilar accions verbals amb facilitat. Si, com la TA indica, activitat i pensament estan íntimament lligats, podem dir que el nivell de formació de les activitats mentals d'aquests alumnes està altament desenvolupat.

Així, podem suposar que aquests individus seran capaços de realitzar activitats mentals amb un alt grau de desenvolupament, sense necessitat d'acudir contínuament a representacions materials ni materialitzades. També podem esperar d'ells un alt nivell de desenvolupament verbal, ja que és l'etapa prèvia de transició a la forma mental interna. De fet, la majoria d'ells (sinó tots) així ho demostren.

Han estat capaços de realitzar generalitzacions de la comprensió particular del cas explicat el dia anterior. Ara bé, naturalment, si parlem de **domini**, hem de considerar a tots els alumnes com a novells en la realització de projectes tecnològics.

7.3.3.2 Conclusions de l'anàlisi inicial.

Aquestes valoracions inicials d'aquest estudi les reprendrem més endavant, en realitzar les valoracions finals. Serà llavors quan podrem comparar i parlar amb noms propis. També quan fem els seguiments de casos podrem acudir a les dades particulars de cada alumne per entendre millor la seva postura davant la realització d'accions. Ara per ara, però, només ens interessen els percentatges inicials de les que partim.

Amb aquest petit estudi ja podem realitzar interpretacions de quines seran les bases orientadores inicials reals sobre les que se fonamentarà l'activitat de cada alumne:

- Alguns d'ells (el grup dels més avançats) tindran ja les capacitats formades per assimilar, des del primer moment, la metodologia de treball i les condicions inicials imposades, tant pel docent com per ells i l'entorn.
- D'altres, en canvi, necessitaran d'orientacions periòdiques per recordar la metodologia, tot i que això no els impedirà seguir estratègies, preconcebudes amb més o menys detall, per realitzar les activitats.
- Tindrem també un nombrós grup d'alumnes que sovint perdran el fil de l'activitat: incapaços encara de generalitzar, intentaran transformar l'activitat en una concatenació d'accions (de vegades sense entendre el lligam entre aquestes).

En tots tres grups podem trobar-nos amb pèrdues de motivació. Però potser l'últim d'ells és el grup amb més risc, ja que, si canvien l'objectiu de "la realització d'un projecte" per l'objectiu de "complir amb els passos i requisits que ens proposa el professor", molts dels ingredients de la situació perden immediatament l'interès.

7.3.4 Estudi de les accions realitzades per dos grups.

Passem a continuació a estudiar uns casos determinats. Al llarg del trimestre hem intentar seguir, mitjançant diversos mitjans d'enregistrament, uns determinats grups d'alumnes. La intenció ha estat recollir el màxim d'informació sobre la realització del projecte d'aquests alumnes, cobrint així, amb diferents mitjans, la major quantitat d'observacions possibles durant la realització d'un projecte. Naturalment, els enregistraments visuals i sonors es limiten a les tasques realitzades al centre. Les activitats que els alumnes pugin haver fet fora del centre només les podem observar a través de les breus descripcions que, de tant en tant, fan als seus diaris de treball (sovint inexistents).

Quines són les finalitats d'aquest recull d'informació? De tota aquesta informació estudiarem diferents aspectes. Alguns d'aquests els intentarem contrastar amb materials recollits amb d'altres alumnes, com ara proves curtes o exercicis realitzats habitualment a les classes. Exposem ara les finalitats; després les desenvoluparem:

1. Identificar les accions que realitzen els alumnes i veure si coincideixen amb els passos del MdP. Podem complementar aquesta identificació analitzant els casos pràctics dels exàmens.
2. Identificar objectius de cada acció i comparar els objectius reals amb els esperats. És possible que, mitjançant els enregistraments no en tinguem prou per realitzar aquestes identificacions d'objectius. Ens recolzarem amb entrevistes quan siguin necessàries, o demanant que escriguin per què fan cada pas.
3. Estudiar algunes característiques primàries de l'acció: · Forma: material, materialitzada, verbal externa, mental · Nivell de generalització: cas particular, generalització · Grau de reducció: manera desplegada, reduïda · Nivell de domini: novell, expert. Principalment estudiarem la forma als vídeos, diaris i exercicis, observant la dinàmica dels grups.
4. Determinar amb més exactitud la situació de cada component del grup en el seu procés d'aprenentatge, fruit de l'estudi de l'apartat anterior.

7.3.4.1 Anàlisi del grup A.

En aquest document s'intenta recollir l'anàlisi de l'activitat formada amb els nivells corresponents.

Per realitzar-ho, partim de què el primer nivell, l'activitat, ja l'hem analitzada en el capítol 7. Passem ara a analitzar les accions que la componen i les operacions que es realitzen en cada acció, tot estudiant, en aquestes operacions, les característiques primàries de les accions: forma, generalització, reducció i domini.

El grup en qüestió és un grup heterogeni, format per cinc alumnes: en Pere, en Rubèn, en Sergi, en Lluís i en Toni.

7.3.4.1.1 Situació inicial.

Anem ara a fer un extracte dels resultats de l'estudi inicial del punt anterior, però centrant-nos en els alumnes d'aquest grup. Tenim que:

- En Pere i en Sergi presenten estratègies mitjanament elaborades, però obliden passos a la realització d'un projecte tecnològic.
- En Rubèn i en Lluís es limiten a dibuixar una possible solució, en Lluís també explica el què ha dibuixat. En Toni ni tan sols contesta.

Un altra manera de estudiar quina és la situació inicial és analitzar més directament com expressen els alumnes el problema en qüestió. Com hem dit a la teoria, “quan l'alumne redacta un breu resum del projecte a realitzar, està fent palesa la base orientadora real sobre la que fonamenta la seva activitat”. En aquest cas, tenim accés al

material escrit que han elaborat els alumnes, amb el qual podem estudiar els redactats inicials de cada alumne així com el redactat final del grup, i extreure'n conclusions al respecte.

Observem la descripció de cada alumne:

En Pere: *“Ens demanen de fer un escenari per un grup de música. Ens ho demanen de tal manera que es pugui muntar i desmuntar fàcilment per poder-lo posar a dins d'una furgoneta que els hi ha donat. Haurem de buscar informació a molts llocs i pensar quina seria la millor manera de construir l'escenari, de tal manera que compleixi els requisits de lo que ens demanen”.*

Com podem observar, en Pere ha estat pragmàtic i ha omès tota la part motivadora referent al premi del grup de música. Ha sabut trobar els trets característics del problema, i ha marcat, en l'enunciat, unes línies d'actuació. En definitiva, ell mateix ens està informant que conté els coneixements necessaris per començar a treballar, o dit d'altra manera, la seva base orientadora és completa.

En Rubén: *“A un grup del cole li han donat un premi per actuar quan vulguin. Els hi donen tot: la furgoneta, els instruments, etc. Tot menys el escenari que ens han contractat a nosaltres per que els hi fem. Però l'escenari te que ser lo bastant normal per que el puguin transportat en la furgoneta”.*

Aquest alumne també extreu els principals elements del projecte, però no els desvincula de la situació inicial, així com no té gaire clar quins requisits ha de complir la solució, recorrent al mot “normal” per definir-los.

En Sergi: *“Ens demanen de fer un escenari gran en un terreny on càpiga l'escenari. Te que tenir moltes cadires i moltes llums i també hauria de tenir un toldo molt gran i també instruments o materials que serveixin per l'escenari”.*

Podem observar que en Sergi no s'ha orientat gaire. Té les idees molt confoses, i no entén què és el que s'ha de fer. Com veurem més endavant, el mateix treball en grup servirà per corregir aquesta deficiència i per dotar en Sergi d'una base orientadora de l'acció més completa.

En Lluís: *“Es pot fer un escenari desmuntable i que càpiga en una furgoneta. L'escenari es per un grup de cantants del colégi que volen fer una gira per uns quants pobles”.*

L'exposició del problema inicial per part d'en Lluís s'inicia amb una possible solució. Això ens proporciona dues informacions: per una banda, que no podem emprar aquest escrit per analitzar la base orientadora d'aquest alumne, ja que està expressant solucions i no problemes, i per altra, que l'elecció inicial d'una solució el portarà a ignorar tot el procés d'investigació i disseny de possibles solucions.

Cal comentar que la descripció de l'alumne restant, en Toni, no està analitzada, ja que els mateixos alumnes van declarar que l'havien posat ells i no pas l'alumne.

Per finalitzar, cal comentar que el treball en grup ajuda a unificar les bases orientadores i a fer reflexionar als alumnes sobre les condicions que ha de tenir un problema determinat. Observem aquesta convergència en la descripció final de tot el grup:

Grup: "A un grup de música de l'Institut els hi ha donat un premi. El premi consisteix en actuar quan vulguin. Per això, els hi ha donat els instruments i una furgoneta per dur-ho tot. El problema, però, es que els i falta l'escenari per poder-hi actuar. És per aquest motiu que ens han demanat a nosaltres que si els hi podríem fer un escenari que sigui fàcil de desmuntar i també que hi càpiga en la furgoneta per guardar-ho tot dins juntament amb els instruments".

7.3.4.1.2 Accions que realitzen els alumnes.

Trobem que les accions que realitza el grup de treball, en conjunt, no varien gaire durant el transcurs de cada enregistrament. Així, llevat de les dues últimes hores, es pot identificar cada acció diferent com una hora de taller.

Tot i amb això, cadascun dels alumnes no sempre realitza la mateixa acció: de vegades es divideix el grup i cadascun fa una cosa diferent; haurem de determinar si són accions o operacions diferents.

A continuació nomenarem les accions que es poden diferenciar a les observacions fetes, d'una banda a nivell general de tot el grup, i d'altra banda a nivell

particular de cada membre del grup. També intentarem diferenciar, a cada acció, les seves parts funcionals (orientació, execució i control).

1. Primera acció: **Definició i anàlisi del problema.** Coincideix amb la primera hora.

- A nivell general:

En aquesta primera hora el grup, en general, està definint les línies mestres del que serà el seu problema. Aquesta és l'acció principal.

En realitat, tenim una conjugació de tres accions: la creació de possibles redactats del problema, la determinació de les seves condicions i l'elecció del redactat final.

- A nivell particular:

En Pere, en Rubèn i en Sergi es centren en la definició i anàlisi del problema.

En Lluís comença a cercar solucions, saltant-se aquest pas.

En Toni, però, necessita rebre ordres de manera molt desplegada per poder-les complir. Al final de la classe voldrà canviar de grup: ha perdut la motivació de fer el que fan els demés, possiblement degut a les seves mancances.

- Parts:

Al llarg d'aquesta hora podem trobar elements de les diferents parts funcionals de l'acció:

- Part orientadora: per exemple a [0.11.40] estan delimitant el problema i planificant les tasques.
- Part executora: per exemple a [0.31.00] realitzen la tria de les possibles propostes.
- Part de control: per exemple a [0.34.00] quan en Pere no se'n pot estar de recordar al grup quin aspecte en queda fluix del què han fet.

2. Segona acció: **Cercar possibles solucions.** Coincideix amb la segona hora.

- A nivell general:

En aquesta segona hora del grup, es va perfilant com es realitzarà la maqueta en qüestió.

- A nivell particular:

En Toni va perdent de mica en mica la motivació: les seves estones d'atenció no passaran de uns breus minuts.

En Pere, en Rubèn i en Sergi es centren en la recerca de solucions, analitzant possibles alternatives.

En Lluís es dedica a crear una solució, sense analitzar altres maneres de fer. En algun moment, però, (observació "grupA207.avi") en Lluís sí que intervindrà en la recerca de possibles solucions.

- Parts:

- Part orientadora: de [0.47.44] a [0.51.45] estan revisant els papers del dia anterior i organitzant-se.
- Part executora: per exemple a [0.53.40] fan treball individual, a [0.56.38] fan comentaris...
- Part de control: es centra en l'avaluació, refús i modificació de cada possible solució, tot adaptant les idees a les seves possibilitats.

3. Tercera acció: **Confecció de plànols i pressupostos.** Tercera hora.

- A nivell general:

En aquesta hora es realitza una enquesta que ocasiona la pèrdua de gairebé mitja classe, així com la migració del centre d'atenció. L'acció principal, però, és la de la realització de plànols i pressupostos.

- A nivell particular:

Tots (llevat d'en Toni, és clar) es dediquen a fer plànols i pressupostos. Aquesta és l'activitat motriu de l'hora relacionada amb l'activitat en estudi.

- Parts:

- Part orientadora: per exemple, a [1.45.15] assistim a una posada en comú del que tenen fet cadascú.
- Part executora: per exemple, a [1.54] cadascú treballa en els seus papers.
- Part de control: la trobem en diferents moments, com ara a [2.16.20] on un alumne s'interessa pel treball d'altre i es posen a discutir-lo.

4. Quarta acció: **Elecció i preparació dels materials** per realitzar la maqueta. Coincideix amb la quarta hora.

- A nivell general:

Aquesta observació es va fer després d'un llarg període sense fer pràctiques. Això incideix en el fet que s'hagi de dedicar més temps a orientar l'acció que no pas a executar-la.

- A nivell particular:

En Pere, en Rubèn i en Sergi es dedicaran a l'elecció de materials.

En Toni estarà fora de context tot realitzant una joguina (un avió de fusta).

En Lluís repartirà la seva atenció: per una banda (la major part del temps) jugarà amb en Toni a construir la joguina, però de tant en tant, atret per la manipulació de nous materials, intervindrà amb en Pere, en Rubèn i en Sergi.

- Parts:
 - Part orientadora: des de l'inici fins a [0.18.40] que un alumne treu un possible material per avaluar-lo.
 - Part executora: la resta de l'hora.
 - Part de control: la trobem a diferents llocs, com ara quan realitzen les proves per veure si aquells materials els serveixen.

5. Cinquena acció: **Construcció**. Engloba la cinquena i sisena hores.

- A nivell general:

Tant en aquesta com en la següent hora l'acció prevalent és la construcció.

- A nivell particular:

Cinquena hora:

En Toni quedarà ja fora de context completament, totalment desvinculat del grup.

En Rubèn es centrarà en la manipulació del soldador.

En Lluís aclaparà la manipulació del plàstic.

En Pere i en Sergi es dedicaran bàsicament a observar i controlar.

Sisena hora:

En Rubèn dirigeix i manipula directament.

En Pere ajuda en Rubèn.

En Lluís ajuda en Rubèn, però també es distreu ajudant en Toni.

En Toni, ja totalment desmarcat, realitza tasques manipulatives que li ha manat el professor.

- Parts:
 - Part orientadora: es pot observar, per exemple, en la preparació del material i les eines per la seva manipulació.
 - Part executora: es centra en la manipulació del material durant la resta del temps.
 - Part de control: és contínua: a mesura que van manipulant, avaluen i retoquen el que estan fent.

7.3.4.1.3 Objectius de cada acció.

Tal com ens recorda Jorba, 1994, si bé a l'activitat l'objectiu i el motiu d'aquesta són el mateix, a les accions l'objectiu té sentit propi diferenciat del motiu: el motiu és el mateix que el de l'activitat, però cada acció té un objectiu determinat.

En el nostre cas, el motiu de totes les accions és la resolució del problema i la creació de la maqueta. L'objectiu de cada acció no és altre que la consecució d'aquesta acció, és a dir, la seva realització.

Més endavant, en l'estudi de les característiques primàries de l'acció, observarem que depenent dels alumnes i de les accions globals, podem diferenciar, dintre d'una acció global, dues o més accions particulars, cadascuna d'elles amb un objectiu i, sobretot, amb uns estats diferents de les característiques primàries de les accions. També veurem que, degut a la pèrdua de motivació d'algun alumne, el seu objectiu deixarà d'ésser el general per "migrar" a d'altres d'aliens al projecte o activitat.

7.3.4.1.4 *Motivació en cada acció.*

En repetides ocasions hem insistit la importància vital que té la motivació en la Teoria de l'Activitat. Una pèrdua de motivació, o una migració d'aquesta cap altres interessos, pot impedir la consecució amb èxit de l'activitat, i per tant, en l'assimilació dels continguts, procediments i actituds que ens hem proposat.

Una part del control de la motivació recau en l'elecció d'activitats relacionades amb l'entorn social real dels alumnes i amb els seus centres d'interès. Una altra, en la presentació d'activitats adaptades a les seves ZDP. Una altra, a l'estructuració de l'activitat (si l'alumne no té els instruments necessaris, és a dir, si la base orientadora no és adient, possiblement perdrà interès). I naturalment, la motivació també està condicionada, en gran part, per la dinàmica del grup i pels esdeveniments que passen en cada moment.

A continuació, anem a estudiar, en aquest grup, l'evolució de les seves relacions i de la seva motivació durant tota l'activitat, tot centrant-nos en cadascuna de les accions i en cadascun dels alumnes.

1. Motivació en la primera acció.

És el primer dia i generalment els alumnes estan interessats en realitzar les tasques que se'ls proposen. Hi ha un altre aspecte a afegir que és la presència de la càmera de vídeo, que els cohibeix una mica i fa que intentin de fer-ho tot bé.

Presentem a continuació, en una taula, els elements que destaquen, tant de dinàmica grupal com de motivació, tot indicant-ne a quin moment es poden observar.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
102	En Toni de seguida aporta una nota humorística a la discussió.	en Toni	Rol de pallaso
103	En Pere agafa el protagonisme: escriu, llegeix...	en Pere	Lideratge
	En Toni afegirà alguna idea, fora de les possibilitats de construcció del grup. Els altres, llevat d'en Lluís, les refusen.	en Toni	Evidència que l'activitat no s'adapta a la ZDP d'en Toni
	En Lluís és l'únic que recolza a en Toni, tampoc és capaç d'acotar les previsions a les seves limitacions	en Lluís	Evidència que l'activitat no s'adapta a la ZDP d'en Lluís
	En Rubèn explica, tot indicant en la llibreta, on ha de posar cada cosa	en Toni en Rubèn	En Rubèn sap manar a en Toni: per en Toni, en Rubèn serà el seu líder
	En Sergi acaba recordant a en Pere que en Toni ha de passar les coses a ordinador. Ell és molt tímid, incapaç de donar ordres directes, i es recolza amb en Pere (líder) per "deixar caure" les ordres	en Sergi	En Sergi sempre cercarà com a líder a en Pere.

Taula 7: Motivació del grup A: 1a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Pere: motivació positiva. Rol de líder.
- En Rubèn: motivació positiva. En Rubèn sap manar a en Toni: per en Toni, en Rubèn serà el seu líder.
- En Sergi: motivació positiva. En Sergi sempre cercarà com a líder a en Pere.
- En Lluís: motivació positiva. Evidència que l'activitat no s'adapta a la ZDP d'en Lluís.
- En Toni: motivació positiva. Rol de pallaso.

Evidència que l'activitat no s'adapta a la ZDP d'en Toni.

En Rubèn sap manar a en Toni: per en Toni, en Rubèn serà el seu líder.

2. Motivació en la segona acció.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
201	En Toni està despistant però els altres no li fan cas	en Toni	Ja es mostra molt dispers
	En Lluís està construint un prototip de paper. És un noi amb capacitats manipulatives molt desenvolupades, però amb altres (expressió oral i escrita) poc treballades	en Lluís	Centra la seva motivació en la construcció, deixant de banda qualsevol altra acció.
206	En Lluís explica a en Pere manipulant sobre el prototip mentre el construeix. En Pere gairebé no comenta	en Lluís	En justificar les seves decisions davant en Pere, l'està reconeixent com a líder.
	En Toni presta atenció i va a amonestar en Lluís: no entén que hagi de fer un prototip de paper per fer després una maqueta. En Lluís l'ignora	en Toni	En Toni desacredita en Lluís
202	En Rubèn pregunta al professor. Habitualment, davant de qualsevol dubte aquest alumne tendeix sempre a preguntar al professor	en Rubèn	En Rubèn presentarà en reiterades ocasions una dependència molt forta dels criteris del professor.
	En Toni perdrà interès i marxarà a jugar; els altres continuen treballant	en Toni	En Toni ja ha perdut la motivació
	(Al final es despisten una mica perquè un altre grup ha anat a mesurar el pati, i ells també volen sortir)		Un exemple de com les circumstàncies que els envolten poden incidir en la motivació
207	En Toni , que fa estona que juga amb el celo, acaba per distreure'ls a tots	en Toni	Amb el seu rol de pallaso, els vol cridar l'atenció
209	En Toni es diverteix llançant projectils amb el canutet	en Toni	Rol de pallaso

Taula 8: Motivació del grup A: 2a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Pere: motivació positiva.
- En Rubèn: motivació positiva. En Rubèn presentarà en reiterades ocasions una dependència molt forta dels criteris del professor.

- En Sergi: motivació positiva.
- En Lluís: motivació positiva. Centra la seva motivació en la construcció, deixant de banda qualsevol altra acció.
En justificar les seves decisions davant en Pere, l'està reconeixent com a líder.
- En Toni: motivació neutra o negativa. Ja es mostra molt dispers.
En Toni desacredita en Lluís.
En Toni ja ha perdut la motivació.
Amb el seu rol de pallaso, els vol cridar l'atenció.
Rol de pallaso.

3. Motivació en la tercera acció.

Es realitza una enquesta sobre l'ús dels ordinadors a l'institut que ocasiona la migració del centre d'atenció i de la motivació.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
302	En Toni parla de jocs d'ordinador (s'ha passat una enquesta sobre l'ús dels ordinadors) amb en Lluís	en Toni	Migració de motivació per l'enquesta
		en Lluís	
303	En Lluís juga amb el prototip, sense voler treballar	en Lluís	A ell li agrada manipular, no escriure, això fa que sigui reticent a treballar

	En Toni passa pel mig de l'escena, jugant	en Toni	Completament fora de lloc
	En Rubèn demana en Lluís que tregui una llibreta i faci plànols del prototip que ha construït	en Rubèn en Lluís	En Rubèn sap com fer que en Lluís treballi: li proposa fer els plànols de la seva pròpia creació, donant així sentit i motivació al treball d'en Lluís
	En Lluís accedirà	en Lluís en Rubèn	En Lluís, completament motivat, accedirà. També accepta en Rubèn com a líder.
304	En aquest enregistrament, el que més atreu són els arguments que fan servir per obligar en Toni a fer les seves tasques	en Toni	Assistirem, en aquest fragment, a un estudi, per part dels alumnes, de les seves possibles motivacions
	En Rubèn el crida de manera autoritària. Aprofita la seva amistat, i la intimidació (en Rubèn és de constitució atlètica i en Toni és petit), per fer-lo obeir		Reconeix en Rubèn com a líder, més que no pas en Pere
	En Sergi amenaça amb la exclusió del grup: <i>“lo tienes que entregar, si no, no...”</i> En Rubèn somriu davant l'amenaça innocent d'en Sergi.		Ja entreveu que està exclòs del grup, per això no reacciona. en Rubèn el coneix més a fons que els altres.
	En Rubèn l'anima a què s'ho prengui amb decisió, i demostrï del que és capaç. en Toni protesta, no se'n veu amb cor		En Rubèn comença augmentant i reconeixent el seu nivell d'autoestima. En Toni dubta.
	En Pere amenaça amb la possible davallada de notes del grup si no col·labora. En Rubèn , que se l'està mirant fixament, corrobora el que acaba de dir en Pere. En Toni comença a acceptar		En Pere li fa veure que està perjudicant tot el grup; sense saber-ho, li ha dit que ell és important, i d'ell depèn part del grup. En Rubèn, amb el seu tarannà de líder i amic, ho corrobora. En Toni cedeix.
	En Toni marxa, es posa a cantar i va cap a la càmera de vídeo. De fet, està content amb la seva responsabilitat, però no és capaç de realitzar cap tasca, potser per nerviosisme, per manca d'hàbit...		
305	En Lluís finalitza els plànols, i tot i que en Sergi té el treball, no permet que aquest els agafi, i els dóna a en Pere, que els passarà a en Sergi. Aquí s'evidencia el liderat d'en Pere, acceptat fins i tot inconscientment pels altres	en Lluís en Sergi en Pere	En Lluís no accepta, de cap manera, que en Sergi estigui a sobre seu, sinó que reafirma el liderat d'en Pere. En Sergi no es molesta per això, ja que ell també accepta aquest liderat.
	En Lluís es lloa de la seva pròpia capacitat. Vol demostrar que és capaç de treballar sobre paper com qualsevol altre	en Lluís	Està cercant millorar la seva autoestima i major acceptació en el grup.
306	En Toni diu que ell també vol fer plànols (manquen 4 minuts per que finalitzi la classe)	en Toni	Explicita que té ganes de fer el que fa tothom, però els altres són conscients que no pot

Taula 9: Motivació del grup A: 3a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Pere: motivació positiva. En Lluís no accepta, de cap manera, que en Sergi estigui a sobre seu, sinó que reafirma el liderat d'en Pere.

- En Rubèn: motivació positiva. En Rubèn sap com fer que en Lluís treballi: li proposa fer els plànols de la seva pròpia creació, donant així sentit i motivació al treball d'en Lluís.

En Lluís, completament motivat, accedirà. També accepta en Rubèn com a líder.

En Toni reconeix en Rubèn com a líder, més que no pas en Pere.

- En Sergi: motivació positiva. En Lluís no accepta, de cap manera, que en Sergi estigui a sobre seu, sinó que reafirma el liderat d'en Pere. En Sergi no es molesta per això, ja que ell també accepta aquest liderat.

- En Lluís: motivació neutra. Migració de motivació per l'enquesta.

A ell li agrada manipular, no escriure, això fa que sigui reticent a treballar.

En Rubèn sap com fer que en Lluís treballi: li proposa fer els plànols de la seva pròpia creació, donant així sentit i motivació al treball d'en Lluís.

En Lluís, completament motivat, accedirà. També accepta en Rubèn com a líder.

En Lluís no accepta, de cap manera, que en Sergi estigui a sobre seu, sinó que reafirma el liderat d'en Pere. En Sergi no es molesta per això, ja que ell també accepta aquest liderat.

Està cercant millorar la seva autoestima i major acceptació en el grup.

- En Toni: motivació neutra o negativa. Migració de motivació per l'enquesta.

Completament fora de lloc.

Assistirem, en aquest fragment, a un estudi, per part dels alumnes, de les seves possibles motivacions:

Reconeix en Rubèn com a líder, més que no pas en Pere.

Ja entreveu que està exclòs del grup, per això no reacciona. En Rubèn el coneix més a fons que els altres.

En Rubèn comença augmentant i reconeixent el seu nivell d'autoestima. En Toni dubta.

En Pere li fa veure que està perjudicant tot el grup; sense saber-ho, li ha dit que ell és important, i d'ell depèn part del grup. En Rubèn, amb el seu tarannà de líder i amic, ho corrobora. En Toni cedeix.

En Toni marxa, es posa a cantar i va cap a la càmera de vídeo. De fet, està content amb la seva responsabilitat, però no és capaç de realitzar cap tasca, potser per nerviosisme, per manca d'hàbit...

Explicita que té ganes de fer el que fa tothom, però hom és conscient de què no pot.

4. Motivació en la quarta acció.

En aquesta acció mostren contínuament dependència del professor. Possiblement degut a la presència de bastants elements nous, que fa que cap dels tres (en Pere, en Sergi i en Rubèn) tingui la seguretat de dirigir l'acció. En Toni i en Lluís han sofert una migració (total i gairebé total) de motivació: es dediquen a fer un avió de joguina, amb fustes velles.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
407	Estem assistint a una migració de liderat: si fins ara en Pere havia estat l'autoritat indiscutible en la part més intel·lectual, ara serà en Rubèn qui ho serà. Veurem com, de mica en mica, en Rubèn agafa la iniciativa i fins i tot en Pere es posa sota les seves ordres		

410	En Lluís li pren la fusta i les làmines i s'engresca. No el deixa acabar. Arriba en Pere. En Lluís adapta de seguida, sense dubtar, els materials a les seves propostes. És capaç d'explicar-se, sense cap vacil·lació. Això sí, la seva explicació sempre és davant de l'objecte, de manera material	en Lluís	En Lluís salta de motivació: torna al grup i vol agafar la direcció. En Lluís continua veient en Pere la figura de líder.
	En Toni passa pel darrera amb un avió de fusta que ha estat construït amb en Lluís. Li demana rotuladors. En Lluís li contesta de manera evasiva, sense mirar-lo, i continua engrescat amb les seves explicacions.	en Lluís	En Toni reclamarà en Lluís que torni a jugar amb ell, però la motivació d'en Lluís és massa forta: està aclaparant el protagonisme.

Taula 10: Motivació del grup A: 4a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Pere: motivació positiva. En aquesta acció mostren contínuament dependència del professor. Possiblement degut a la presència de bastants elements nous, que fa que cap dels tres (en Pere, en Sergi i en Rubèn) tingui la seguretat de dirigir l'acció.

Estem assistint a una migració de liderat: si fins ara en Pere havia estat l'autoritat indiscutible en la part més intel·lectual, ara serà en Rubèn qui ho serà. Veurem com, de mica en mica, en Rubèn agafa la iniciativa i fins i tot en Pere es posa sota les seves ordres.

- En Rubèn: motivació positiva. En aquesta acció mostren contínuament dependència del professor. Possiblement degut a la presència de bastants elements nous, que fa que cap dels tres (en Pere, en Sergi i en Rubèn) tingui la seguretat de dirigir l'acció.

Estem assistint a una migració de liderat: si fins ara en Pere havia estat l'autoritat indiscutible en la part més intel·lectual, ara serà en Rubèn qui ho serà. Veurem com, de mica en mica, en Rubèn agafa la iniciativa i fins i tot Pere es posa sota les seves ordres.

- En Sergi: motivació positiva. En aquesta acció mostren contínuament dependència del professor. Possiblement degut a la presència de bastants elements nous, que fa que cap dels tres (en Pere, en Sergi i en Rubèn) tingui la seguretat de dirigir l'acció.

- En Lluís: motivació neutra o negativa. En Toni i en Lluís han sofert una migració (total i gairebé total) de motivació: es dediquen a fer un avió de joguina, amb fustes velles.

En Lluís salta de motivació: torna al grup i vol agafar la direcció.

En Lluís continua veient en Pere la figura de líder.

En Toni reclamarà en Lluís que torni a jugar amb ell, però la motivació d'en Lluís és massa forta: està aclaparant el protagonisme.

- En Toni: motivació negativa. En Toni i en Lluís han sofert una migració (total i gairebé total) de motivació: es dediquen a fer un avió de joguina amb fustes velles.

5. Motivació en la cinquena acció.

A partir d'ara en **Rubèn** agafarà el rol de líder: tot i que en aquesta hora només es dedica a soldar (la eina més sofisticada que fan servir avui), es podrà observar com en **Pere** acudeix sempre a mostrar-li els resultats. A la sisena hora en Rubèn té les eines i les destreses adients per confeccionar la base de l'escenari. Aquest fet també ajudarà a refermar el seu lideratge.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
501	En Toni deambula per la classe, aliè al treball del grup	en Toni	Està fora de lloc. Continua motivat amb la construcció de l'avió.
	El professor pregunta si han fet servir el soldador d'estany alguna vegada. En Lluís acudeix de seguida al soldador, li comenta que sí, mentre el connecta	En Lluís	Comença molt atret pel soldador; fins i tot menteix quan li diu al professor que ell té experiència (de fet, a casa sí que en tenien, però ell no l'havia fet servir mai)
502	Tot i que en Lluís havia comentat tenir un soldador a casa, deixa que sigui en Rubèn que porti la iniciativa, acceptant inconscientment la seva autoritat	En Lluís En Rubèn	En Lluís accepta estar sota les ordres d'en Rubèn.

503	Apareix en Toni en escena. El soldador li crida l'atenció i intentarà ajudar a en Rubèn	en Toni	Veu el soldador i la curiositat el fa quedar-se. Amb el temps, voldrà fer servir el soldador en la seva creació: l'avió. D'aquesta manera li sembla que el que ha fet és important.
504	En Toni el mira i es distreu amb les seves joguines		
508	En Toni comenta i mira el seu avió. Agafa el soldador i es dedica a marcar sobre la fusta		
503	En Pere li comenta a en Rubèn el que acaben de fer: inconscientment ja l'està reclamant com a líder	en Pere	En Pere (i per tant en Sergi) comença a recolzar-se amb en Rubèn com a líder
504	En Pere , en Sergi i en Lluís tornen amb les peces de plàstic acabades d'unir. De seguida cercaran (en Pere i en Sergi) l'aprovació d'en Rubèn	en Sergi	
503	En Lluís deixa d'ajudar en Rubèn per passar a manipular plàstic, podent així dirigir les manipulacions d'aquest petit subgrup i no dependre d'en Rubèn	en Lluís	Cerca protagonisme: ell vol dirigir, manipular...
505	En Rubèn deixa el que està fent i dona instruccions en Pere de com millorar la peça. Ja ha adquirit, gairebé inconscientment, el rol de direcció	en Rubèn	Assumeix explícitament el rol de líder.
	En Pere accepta les indicacions i marxa a realitzar-les	en Pere	Accepta aquest paper sense cap objecció.
506	En Lluís li demana ajuda en Sergi tot agafant-li les mans i dient-li, fil per randa, el que ha de fer	en Lluís	Està aconseguint manipular i tenir "una mica" d'autoritat: això el reafirmarà.
507	En Pere arriba amb l'escenari i vol observar com encaixa tot. Això, i el fet que tenen el material just, desencadena algunes discussions	en Pere	Dubta del treball d'en Lluís
		en Lluís	No vol perdre el liderat i recorre a la força i als crits
	En el fons, no s'accepta la direcció d'en Lluís , que degut a les seves dificultats de fer explicacions, prefereix fer que deixar fer. Els altres tenen por que "fiqui la pota", i a cada moment l'interrompen En contraposició amb l'actitud de poca credulitat vers Lluís, a Rubèn el deixen fer i tothom accepta sens vacil·lar les seves decisions		
601	En Toni es mostra, com sempre, dispers, tot i que al principi de la classe està inquiet com tot el grup	en Toni	Fora de lloc. El nerviosisme pot ésser coincidència.
	Tot el grup està abocat en la construcció de la maqueta, sempre sota les ordres i supervisió d'en Rubèn	en Rubèn	Liderat absolut
604	En Lluís està tan nerviós que no pot estar quiet. Dona petites ordres	en Lluís	Vol dirigir. Ho aconsegueix donant ordres a en Sergi. Sap que és dòcil i obeerà.
605	En Rubèn surt a preguntar un dubte al professor (un altra vegada!)	en Rubèn	En Rubèn torna a mostrar la seva dependència crònica del professor. En Pere, seguint el seu líder, també la mostrarà.
	En Pere també anirà, tot seguint de prop qualsevol iniciativa d'en Rubèn	en Pere	

	En Lluís agafa de seguida la iniciativa, tocant i retocant la maqueta	en Lluís	Torna a cercar el liderat, com a mínim d'en Sergi.
606	(Es sent la veu del professor que està explicant una feina a en Toni, de la manera més desplegada possible, de cara a què la pugui realitzar amb la major independència possible)	en Toni	El professor encomana a en Toni unes tasques dintre de les seves capacitats. En Toni es sentirà molt útil i obeirà de seguida.
608	Un altra vegada en Rubèn porta la direcció del grup, seguit de prop per en Pere , i al darrera, intentant ajudar però massa tímid per intervenir, en Sergi	En Rubèn	Un altra demostració del seu liderat
	En Toni demanarà ajuda en Lluís per la feina que li ha demanat el professor. Com és una tasca manipulativa, en Lluís s'hi afegirà de seguida	en Lluís	Migració d'activitat d'en Lluís: veu amb en Toni una ocasió de manipular-lo i dirigir-lo i no la menysprearà.
609	En Rubèn serà qui l'agafi (naturalment li correspon al líder presentar-la) i la porti al professor, acompanyat de prop d'en Sergi i en Pere	En Rubèn	Com a líder, és l'encarregat de presentar la maqueta al professor.
	En Lluís deixa de seguida el que està fent i s'uneix al grup	en Lluís	La motivació (presentar el treball) el fa tornar a migrar d'activitat.
		en Toni	No es mou del que està fent: ja ni tan sols s'identifica amb el grup.

Taula 11: Motivació del grup A: 5a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Pere: motivació positiva.

A partir d'ara en Rubèn agafarà el rol de líder: tot i que en aquesta hora només es dedica a soldar (la eina més sofisticada que fan servir avui), es podrà observar com en Pere acudeix sempre a mostrar-li els resultats.

En Pere (i per tant en Sergi) comença a recolzar-se amb en Rubèn com a líder.

En Pere accepta aquest paper sense cap objecció.

Dubta del treball d'en Lluís.

(Sisena hora:)

En Rubèn torna a mostrar la seva dependència crònica del professor. En Pere, seguint el seu líder, també la mostrarà.

- En Rubèn: motivació positiva. A partir d'ara en Rubèn agafarà el rol de líder: tot i que en aquesta hora només es dedica a soldar (la eina més sofisticada que fan servir avui), es podrà observar com en Pere acudeix sempre a mostrar-li els resultats. A la sisena hora en Rubèn té les eines i les destreses adients per confeccionar la base de l'escenari. Aquest fet també ajudarà a refermar el seu liderat.

En Lluís accepta estar sota les ordres d'en Rubèn.

Assumeix explícitament el rol de líder.

En contraposició amb l'actitud de poca credulitat vers en Lluís, a en Rubèn el deixen fer i tothom accepta sens vacil·lar les seves decisions.

(Sisena hora:)

Liderat absolut.

En Rubèn torna a mostrar la seva dependència crònica del professor.

Un altra demostració del seu liderat.

Com a líder, és l'encarregat de presentar la maqueta al professor.

- En Sergi: motivació positiva. En Pere (i per tant en Sergi) comença a recolzar-se amb en Rubèn com a líder.
-

- En Lluís: motivació negativa o neutra. Comença molt atret pel soldador; fins i tot menteix quan li diu al professor que ell té experiència (de fet, a casa sí que en tenien, però ell no l'havia fet servir mai).

En Lluís accepta estar sota les ordres d'en Rubèn.

Cerca protagonisme: ell vol dirigir, manipular...

Està aconseguint manipular i tenir "una mica" d'autoritat: això el reafirmarà.

No vol perdre el liderat i recorre a la força i als crits.

En el fons, no s'accepta la direcció d'en Lluís, que degut a les seves dificultats de fer explicacions, prefereix fer que deixar fer. Els altres tenen por de què "fiqui la pota", i a cada moment l'interrompen.

(sisena hora:)

Vol dirigir. Ho aconsegueix donant ordres a en Sergi. Sap que és dòcil i obeirà.

Torna a cercar el liderat, com a mínim d'en Sergi.

Migració d'activitat d'en Lluís: veu amb en Toni una ocasió de manipular i de dirigir (a en Toni) i no la menysprearà.

La motivació (presentar el treball) el fa tornar a migrar d'activitat.

- En Toni: motivació negativa. Està fora de lloc. Continua motivat amb la construcció de l'avió.

Veu el soldador i la curiositat el fa quedar-se. Amb el temps, voldrà fer servir el soldador en la seva creació: l'avió. D'aquesta manera li sembla que el que ha fet és important.

(Sisena hora:)

Fora de lloc. El nerviosisme pot ésser coincidència.

El professor encomana a en Toni unes tasques dintre de les seves capacitats. En Toni es sentirà molt útil i obeirà de seguida.

No es mou del que està fent: ja ni tan sols s'identifica amb el grup.

7.3.4.1.5 Característiques primàries de les accions.

En arribar a aquest apartat és on es troba sentit a la diferenciació de l'activitat en accions. Si intentem estudiar els estadis d'evolució dels alumnes sense analitzar les accions, ens trobaríem amb diferents estadis en els mateixos alumnes.

Això és degut a què una activitat està composta de diferents accions, i és possible que un alumne tingui un estadi determinat en un tipus d'accions i un altre estadi diferent en d'altres. Per posar un exemple senzill, és possible trobar persones amb molta capacitat per memoritzar, però amb poca capacitat per raonar, i al contrari.

Aquest fet ens obliga a analitzar les característiques primàries de cada acció determinada, que en el nostre cas gairebé coincideix en l'anàlisi per separat de cada hora. Vegem-ho.

1. Característiques de la primera acció.

Recordem l'acció corresponent: **definició i anàlisi del problema.**

Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu, tot emprant, com a material, els comentaris dels fragments de vídeo corresponents.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
101	En Pere és capaç de preguntar allò que no entén, és a dir, és capaç de avançar-se mentalment i trobar dificultats futures.	En Pere	Forma	Mental
102	En Lluís proposa un model nou de potes plegables; s'ajuda de la gesticulació amb les mans per fer-se entendre.	En Lluís	Forma	Materialitz.
	En Rubèn cerca similituds en coses conegudes	En Rubèn	Forma	Perceptiva
	En Pere troba de seguida dificultats, i és capaç d'expressar-les amb una frase curta	En Pere	Reducció	Reduïda

	En Lluís el vol defensar tot gesticulant amb les mans, afegint millores a mesura que ho explica (passa d'una articulació inferior a dues)	En Lluís	General.	Particular
103	En Pere agafa el protagonisme: escriu, llegeix...	En Pere	Domini	Expert
	En Lluís torna a servir-se de la gesticulació manual i una carpeta per expressar-se	En Lluís	Forma	Materialitz.
	En Toni afegirà alguna idea, fora de les possibilitats de construcció del grup. Els altres, llevat d'en Lluís, les refusen.	En Toni	Domini	Novell
	En Lluís és l'únic que recolza en Toni, tampoc és capaç d'acotar les previsions a les seves limitacions	En Lluís	Domini	Novell
	En Pere mana deures a en Toni, imposant la seva feina. És capaç de reproduir les paraules que va dir el professor del que tenien de fer, passant a un nivell (registre) verbal, sense cap mena de gesticulació	En Pere	Forma	Verbal
			General.	General
			Reducció	Reduïda
	En Toni té dubtes de com fer-ho: "Aquí?..." Necessita instruccions més concretes	En Toni	General.	Particular
En Rubèn explica, tot indicant en la llibreta, on ha de posar cada cosa. Sap entrelleçar entre el grau de generalització d'en Pere (i del professor) i el cas particular d'en Toni	En Rubèn	Forma	Verbal	
		General.	General	
		Reducció	Desplegada	
En Sergi acaba recordant en Pere que en Toni ha de passar les coses a ordinador. Ell és molt tímid, incapaç de donar ordres directes, i es recolza amb en Pere (líder) per "deixar caure" les ordres.	En Sergi	Forma	Mental	

Taula 12: Característiques primàries, grup A, 1a acció.

A continuació, anem a reordenar les observacions fetes per alumnes; així podrem observar les coincidències o discrepàncies en els nivells trobats per aquesta activitat (definir i analitzar una situació):

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Pere				1	1		1		2		1
Rubèn			1	1			1	1			
Sergi					1						
Lluís		2				1				1	
Toni						1		1		1	

Taula 13: Histograma, grup A, 1a acció.

Tot i que d'en Sergi no obtenim gairebé cap referència, degut a la seva manera de ser tan reservada, podem observar que, en aquesta acció:

- En Pere es troba en nivells molt elevats a totes les característiques, però en canvi no és capaç de canviar a nivells inferiors per ajudar als altres components del grup.
- En Rubèn es troba en nivells elevats, potser no tant com en Pere, però el suficient per moure's sense dificultat entre els raonaments d'en Pere i els d'en Toni.
- D'en Sergi no tenim gaires elements descriptius.
- En Lluís es troba en un nivell baix, havent de recórrer contínuament a la gesticulació.
- En Toni es troba en un nivell molt baix, essent incapaç de generalitzar.

2. Característiques de la segona acció.

Recordem l'acció corresponent: **cercar possibles solucions.**

Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
201	En Lluís està construint un prototip de paper. És un noi amb capacitats manipulatives molt desenvolupades, però amb altres (expressió oral i escrita) poc treballades	En Lluís	Forma	Material
			Generalit.	Particular
	En Pere es recolza en escrits (o dibuixos) per argumentar el seu discurs	En Pere	Forma	Materialitz.
	En Sergi discuteix amb en Pere i en Rubèn, tot fent servir una gesticulació tímida amb les mans, intentant explicar-se	En Sergi	Forma	Materialitz.
	En Pere explica i dibuixa alhora	En Pere	Forma	Materialitz.
	En Rubèn s'expressa en exemple comparatius presents en l'aula i gestos per explicar la seva idea	En Rubèn	Forma	Perceptiva
	En Pere també fa servir exemples comparatius presents a l'aula	En Pere	Forma	Perceptiva
206	En Lluís explica a en Pere manipulant sobre el prototip mentre el construeix. Pere gairebé no comenta	En Lluís	Forma	Material
			Generalit.	Particular

	En Toni presta atenció i va a amonestar en Lluís: no entén que hagi de fer un prototip de paper per fer després una maqueta. En Lluís l'ignora	En Toni	Generalit.	Particular
			Domini	Novell
	En Rubèn comenta el seu problema amb en Pere. Una breu explicació, sense acompanyar de cap gesticulació, i un "ja" per part d'en Pere és suficient per comunicar-se	En Rubèn	Forma	Verbal
			Reducció	Reduïda
	En Pere realitza comentaris amb en Rubèn sobre el problema del toldo, tot recolzant-se en la realització de dibuixos	En Pere	Forma	Materialitz.
			Reducció	Reduïda
202	En Rubèn pregunta al professor. Habitualment, davant de qualsevol dubte aquest alumne tendeix sempre a preguntar al professor	En Rubèn	Domini	Novell
	En Pere tornarà a ésser capaç de plantejar dubtes	En Pere	Forma	Mental
	En Pere planteja una solució, explicació verbal recolzada en els seus dibuixos	En Pere	Forma	Materialitz.
203	En Lluís s'expressa manipulant el prototip de paper, essent incapaç d'explicar d'altra manera les seves idees	En Lluís	Forma	Material
			Generalit.	Particular
207	En Lluís està explicant en Pere, com sempre manipulant sobre el prototip	En Lluís	Forma	Material
	En Sergi s'atreveix a fer explícita la pregunta que els preocupa "Què posem de toldo?"	En Sergi	Forma	Verbal
	En Pere explica una possible solució, recolzant-se en el dibuix i el model del prototip	En Pere	Forma	Materialitz.
	En Rubèn proposa un altra solució, fent servir la gesticulació de les mans	En Rubèn	Forma	Verbal
	En Lluís comenta possibles realitzacions, un altra vegada sense parar de gesticular i manipular els materials que té al seu voltant	En Lluís	Forma	Material
	En Sergi posa inconvenients al model d'en Lluís, ja bastant allunyat de les seves possibilitats	En Sergi	Domini	Expert
		En Lluís	Domini	Novell
	En Pere intenta entendre les aportacions d'en Lluís tot fent dibuixos en un paper	En Pere	Forma	Materialitz.
	En Lluís agafa un tros de paper i intenta fer un model de toldo pel seu prototip	En Lluís	Forma	Material
En Rubèn es queda mirant el que fa en Lluís, tot pensant. Agafa els dibuixos que ha fet en Pere i continua pensant	En Rubèn	Forma	Mental	
208	En Pere agafa el prototip d'en Lluís i el manipula. Fa observacions respecte les mides, pensant en un possible vestuari. Al llarg dels enregistraments es veurà que quan parla de volums necessita manipular per aclarir-se	En Pere	Forma	Material
			Reducció	Desplegada
			Domini	Novell

	En Lluís agafa el prototip per acabar de pegar les parets	En Lluís	Forma	Material
	En Pere es queda pensant i dibuixant idees sobre paper	En Pere	Forma	Mental
	En Pere torna a agafar el prototip. Passen a analitzar un altre problema: la tarima on s'aguantarà tot l'escenari. Fan servir bolígrafs en forma de troncs per aixecar l'escenari	En Pere	Forma	Materialitz.
	En Pere intenta construir un vestuari manipulant paper, però en veure que no té la destresa necessària, passa a explicar verbalment la seva idea a en Lluís	En Pere	Forma	Verbal
205	Es pot veure clarament com en Pere, en Sergi i en Rubèn recolzen contínuament les seves explicacions en material escrit, mentre que en Toni i en Lluís difícilment ho fan	En Pere	Forma	Verbal
		En Sergi	Forma	Verbal
		En Rubèn	Forma	Verbal
		En Toni	Forma	Material
		En Lluís	Forma	Material
	En Pere es serveix de una gesticulació manual imprecisa per expressar la seva falta de precisió en la solució	En Pere	Forma	Verbal
En Rubèn li aporta la solució, que ell ja té treballada i escrita. Els altres assentiran	En Rubèn	Forma	Verbal	
		Domini	Expert	
209	En Pere dirigeix el diàleg, tot recordant les parts, i escrivint les solucions acordades. Expressió verbal, tant d'en Pere, en Sergi i en Rubèn	En Pere	Forma	Verbal
			Generalit.	General
			Reducció	Reduïda
			Domini	Expert
	En Pere es recolza en dibuixos i en el prototip d'en Lluís per explicar alguna solució adoptada. Curiosament, l'explicació està relacionada amb l'espai. En reiterades ocasions s'observa la seva necessitat de recolzar-se en elements per parlar de volums	En Sergi	Forma	Verbal
			En Rubèn	Forma
En Pere	Forma	Materialitz.		

Taula 14: Característiques primàries, grup A, 2a acció.

Si reordenem les característiques trobades per cada alumne, obtenim:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Pere	1	8	1	4	2		1	1	2	1	1
Rubèn			1	4	1				1	1	
Sergi		1		3							1
Lluís	8					3				1	
Toni	1					1				1	

Taula 15: Histograma, grup A, 2a acció.

Analitzem ara els resultats obtinguts per cada alumne en aquesta acció (cercar possibles solucions):

- Amb en Pere trobem una dicotomia: quan es tracta de planificar i coordinar, trobem que es situa a nivells molt avançats, en canvi quan es tracta de treballar en volums trobem que es troba en un nivell baix. Així doncs, podríem parlar de dues accions realitzades per en Pere dintre d'aquesta acció global del grup: per una banda la relativa a la coordinació i planificació, i per altra la relativa a la exploració d'espais. En cadascuna d'elles es troba en estadis diferents, fent servir maneres d'expressió adients a cada nivell.
- En Rubèn, en canvi, es situa un altra vegada a un nivell elevat, essent coherent amb el nivell de l'acció anterior.
- Amb en Sergi tornem a tenir problemes per enregistrar dades, però sembla que es situa en un nivell mitjà tirant a alt.
- En Lluís està en nivell baix. Si mirem les motivacions, trobem que centra tota la atenció en la creació d'un prototip. Com podem corroborar a les següents accions, en Lluís perd la percepció global del que està fent, amb el que l'acció que està realitzant es transforma amb activitat, amb el que l'únic motiu i objectiu és la realització del prototip.
- En Toni torna a estar en nivell molt baix.

3. Característiques de la tercera acció.

Recordem l'acció corresponent: **Confecció de plànols i pressupostos.**

Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
302	En Lluís es passarà més de 50 segons per signar. Tot i que fa broma, és un exemple clar del molt que li representa expressar-se per escrit	En Lluís	Domini	Novell

303	En Rubèn ja es troba realitzant plànols. És una destresa que ja té assimilada	En Rubèn	Domini	Expert
	En Pere i en Sergi comenten el que cal fer, tot distribuint tasques a en Lluís i a en Toni (es veurà al següent fragment)	En Pere	Generalit.	General
		En Sergi	Generalit.	General
		En Lluís	Generalit.	Particular
	En Rubèn demana en Lluís que tregui una llibreta i faci plànols del prototip que ha fet	En Rubèn	Generalit.	General
En Pere comenta que cal realitzar els pressupostos	En Pere	Reducció	Reduïda	
304	En Lluís completament absorbt en la realització dels plànols del seu prototip, aliè a tot el que passa	En Lluís	Domini	Expert
	En Toni accepta, explicant una mica el que ha de fer	En Toni	Reducció	Despleg.
306	En Rubèn fa un gest de desesperació i comenta amb en Pere, que està observant, el que el preocupa	En Rubèn	Forma	Verbal
		En Pere	Domini	Expert
	En Rubèn fa les correccions adients	En Rubèn	Domini	Expert

Taula 16: Característiques primàries, grup A, 3a acció.

Com podem observar, hem suprimit unes quantes observacions, bé per no ésser gaire significatives, o bé per ésser massa reiteratives. Fem ara el buidat per alumnes:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Pere							1		1		1
Rubèn				1			1				2
Sergi							1				
Lluís						1				1	1
Toni						1		1			

Taula 17: Histograma, grup A, 3a acció.

Analitzem-ho una mica, tot recordant que l'acció és la confecció de plànols i pressupostos:

- En Pere i en Rubèn tornen a situar-se en nivells molt elevats
- D'en Sergi tornem a tenir poques observacions, però també el situen a nivell elevat
- En Lluís presenta una dicotomia: no està acostumat a expressar-se per escrit, però sí que és capaç de reproduir els plànols d'allò que abans ha realitzat. Creuant aquesta situació

atípica amb l'estudi de la motivació, on es detecta una desviació d'aquesta, podem intuir que en Lluís ha perdut la percepció global de l'activitat. No entén el per què s'han de fer les accions que componen l'activitat del grup, però sí les accions de la seva activitat particular: el prototip.

- En Toni es troba totalment fora de context, amb nivell molt baix.

4. Característiques de la quarta acció.

Recordem l'acció corresponent: **Elecció i preparació dels materials.**

Analzarem a continuació les característiques primàries que presenta cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
403	En Pere es posa a desplegar-lo, no és gaire hàbil. Riu de la seva manca de destresa	En Pere	Domini	Novell
	En Rubèn arriba de preguntar al professor i observa. En veure que en Pere no se'n surt, agafa ell el plàstic i el desplega	En Rubèn	Domini	Expert
	En Sergi explicarà d'on ha tret el plàstic i quina és la seva idea al respecte	En Sergi	Forma	Verbal
404	En Pere agafa els papers i comenta una idea nova que se li ha acudit	En Pere	Forma	Verbal
	En Rubèn ho veu complicat, i li demana els papers per refrescar les idees sobre el que havien proposat fa dues o tres setmanes	En Rubèn	Forma	Mental
405	En Rubèn recorda els elements de construcció que havien determinat setmanes enrera	En Rubèn	Forma	Verbal
	En Pere discuteix sobre els nous materials que han aportat, tot intentant adaptar el model a les noves capacitats. Ha de recórrer a la gesticulació. Es nota que no té les idees clares. Sobre la manera de construir-lo	En Pere	Forma	Materialit.
	En Pere torna a mirar d'expressar-se amb objectes i manipulant.	En Pere	Forma	Materialit.
406	Es curiós observar que, en la introducció d'un nou material, tornen a l'expressió material	En Pere	Forma	Material
		En Sergi	Forma	Material
		En Rubèn	Forma	Material

	En Pere mira de crear l'estructura corba amb les noves làmines de plàstic. Torna a demostrar poca habilitat	En Pere	Reducció	Desplegada
			Domini	Novell
	En Rubèn agafa una làmina, i marca en ella, amb el dit, com podrien retallar un perfil curvilini de paret	En Rubèn	Reducció	Reduïda
	Domini		Expert	
	En Rubèn redueix les possibilitats a dues: "hacerlo así o cuadrado"	En Rubèn	Reducció	Reduïda
407	En Rubèn agafa les làmines i es posa a manipular-les. És una mica més hàbil que en Pere, i és capaç de crear models	En Rubèn	Forma	Material
			Domini	Expert
408	En Pere agafa una peça de plàstic i li explica a en Rubèn una possible solució a un petit problema: subjectar les parets	En Pere	Forma	Materialitz.
	En Rubèn comenta breument	En Rubèn	Forma	Verbal
409	Tots tres fan aportacions i comentaris, tot gesticulant sobre la base	En Pere	Forma	Materialitz.
		En Sergi	Forma	Materialitz.
		En Rubèn	Forma	Materialitz.
410	En Sergi està manipulant amb els plàstics a sobre de la fusta, intentant fer-se una idea de volum	En Sergi	Forma	Material
	En Sergi li explica una mica per sobre les idees	En Sergi	Forma	Verbal
	En Lluís adapta de seguida, sense dubtar, els materials a les seves propostes. És capaç d'explicar-se, sense cap vacil·lació. Això sí, la seva explicació sempre és davant de l'objecte, de manera material	En Lluís	Forma	Material
			Domini	Expert
	En Pere li comenta algun petit aspecte	En Pere	Forma	Verbal
	Reducció		Reduïda	
	En Lluís l'escolta amb atenció, i de seguida l'interpreta i continua el seu discurs	En Lluís	Reducció	Reduïda

Taula 18: Característiques primàries, grup A, 4a acció.

Observem els resultats:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Pere	1	4		2				1	1	2	
Rubèn	2	1		2	1		1		2		4
Sergi	2	1		2							
Lluís	1								1		1
Toni											

Taula 19: Histograma, grup A, 4a acció.

- Notem amb en Pere un visible descens de nivell, està explorant accions poc conegudes per ell, el que fa que torni a nivells més elementals (especialment en quant a la forma d'expressió)
- En canvi, notem amb en Rubèn tot el contrari, la seva experiència li fa tenir més capacitat i mantenir-se en un nivell alt. Tot i amb això, amb la introducció de nous materials torna a nivells primaris. Trobem així un altra evidència de dues accions individuals dintre de l'acció global del grup: anàlisi de nous materials, i exploració de volums. En cadascuna d'elles, en Rubèn presenta nivells diferents.
- També trobem amb en Sergi aquesta dicotomia.
- La poca estona que en Lluís dedica a aquesta activitat, trobem que presenta molta experiència amb l'adaptació a nous materials, però es tornen a evidenciar les seves mancances expressives: la seva expressió sempre és material o materialitzada.
- En Toni ha perdut tot interès en el projecte.

5. Característiques de la cinquena acció.

Recordem l'acció corresponent: **construcció**.

Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
502	En Rubèn es prepara per soldar	En Rubèn	Domini	Expert
	En Lluís li ajuda aguantant els bocins de metall rígid. Degut a la conductivitat tèrmica del metall es cremarà lleument els dits	En Lluís	Domini	Novell
503	En Pere li comenta a en Rubèn el que acaben de fer: inconscientment ja l'està reclamant com a líder	En Pere	Domini	Novell
		En Rubèn	Domini	Expert
504	En Pere , en Sergi i en Lluís tornen amb les peces de plàstic acabades d'unir. De seguida cercaran (en Pere i en Sergi) l'aprovació d'en Rubèn	En Pere	Domini	Novell
		En Sergi	Domini	Novell
		En Rubèn	Domini	Expert
505	En Pere de seguida passarà la peça a en Rubèn, tot esperant el seu criteri	En Pere	Domini	Novell

	En Rubèn deixa el que està fent i dona instruccions en Pere de com millorar la peça. Ja ha adquirit, gairebé inconscientment, el rol de direcció	En Rubèn	Domini	Expert
			Generalit.	General
	En Pere accepta les indicacions i marxa a realitzar-les	En Pere	Generalit.	Particular
506	En Lluís li demana ajuda a en Sergi tot agafant-li les mans i dient-li, fil per randa, el que ha de fer. Cal remarcar aquesta manera <i>desplegada</i> d'explicar d'en Lluís	En Lluís	Reducció	Desplegada
			Domini	Expert
		En Sergi	Generalit.	General
			Generalit.	Particular
508	Es curiós observar com ha construït l'avió sense més que una idea i uns bocins de fusta. Tot i que està completament descentrat, és capaç d'observar els processos manipulatius dels altres i intentar imitar-los (fer anar el soldador)	En Toni	Generalit.	General
601	Tot el grup està abocat en la construcció de la maqueta, sempre sota les ordres i supervisió d'en Rubèn	En Pere	Domini	Novell
		En Sergi	Domini	Novell
		En Rubèn	Domini	Expert
	En Lluís també ajuda i mana a en Sergi que cerqui coses	En Lluís	Generalit.	General
	En Sergi obeeix. Torna i intenta intervenir tímidament	En Sergi	Generalit.	Particular
602	Tot el grup gira vers En Rubèn . En Pere observa atentament com manipula i fa servir les eines. Sergi i Lluís observen la construcció de plàstic, però de seguida perden interès i observen com treballa En Rubèn	En Rubèn	Reducció	Reduïda
		En Pere	Reducció	Desplegada
		En Sergi	Reducció	Desplegada
		En Lluís	Reducció	Desplegada
603	En Rubèn agafa la part de plàstic per acoblar-la. En Pere observa de prop. En Sergi , sensiblement nerviós, es mou d'aquí cap allà cercant la millor situació per a intervenir. En Lluís juga amb el trepant de sobretaula i així roman al costat de la maqueta ...	En Rubèn	Domini	Expert
			Reducció	Reduïda
		En Pere	Reducció	Desplegada
		En Sergi	Reducció	Desplegada
		En Lluís	Reducció	Desplegada
605	En Lluís agafa de seguida la iniciativa, tocant i retocant la maqueta	En Lluís	Domini	Expert
			Reducció	Reduïda
	En Sergi observa i ajuda a en Lluís, podent mirar de prop com es realitzen les operacions	En Sergi	Reducció	Desplegada
607	En Rubèn està tallant les fustes dels escalons	En Rubèn	Domini	Expert
			Reducció	Reduïda
	En Lluís ha agafat una lima per retocar-les, tot acceptant la direcció d'en Rubèn	En Lluís	Domini	Expert
			Reducció	Desplegada
	En Pere no vol ser menys, i agafa un altra lima. Observarà com manipulen els altres i imitarà	En Pere	Domini	Novell
			Reducció	Desplegada
		Generalit.	Particular	

Taula 20: Característiques primàries, grup A, 5a acció.

Podem observar, que degut a la naturalesa d'aquesta acció (construcció), l'estudi de la forma com a característica primària no té tant sentit; en canvi, sí que ho tenen les altres característiques. Analitzem els resultats d'aquesta acció de construcció:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Pere						2		3		5	
Rubèn							1		3		7
Sergi						2		3		2	
Lluís							2	4	1	1	3
Toni							1				

Taula 21: Histograma, grup A, 5a acció.

- En Pere i en Sergi es troben en nivells baixos pel que fa a aquest tipus d'accions.
- En Lluís es troba a nivell mig.
- En Rubèn presenta nivells molt elevats.
- En Toni comença a demostrar capacitat d'adaptar observacions fetes a noves situacions; no les que cerquem, sinó aquelles que a ell li interessen.

7.3.4.1.6 Situació al procés d'aprenentatge.

Anem, a continuació, a agrupar per alumnes cadascuna de les observacions fetes, tant referents a motivació i liderat, com a les característiques primàries de l'acció. Aquesta agrupació ens permetrà observar d'una manera més detallada la situació en què es troba cada alumne, donant peu a conclusions i explicacions del que ha passat.

Confeccionarem unes gràfiques per cada alumne, recolzant-nos en cadascuna de les motivacions i característiques per les cinc accions principals que realitza el grup, mostrant d'una manera més aclaridora la situació de l'individu i extraient-ne conclusions.

1. En Pere.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: "Definició i anàlisi del problema".

- a. Motivació i liderat: positiva. Rol de líder.
- b. Característiques.

En Pere es troba en nivells molt elevats a totes les característiques, però en canvi no és capaç de canviar a nivells inferiors per ajudar als altres components del grup.

2. Segona acció: "Cercar possibles solucions".

- a. Motivació i liderat: positiva. Continua el seu liderat.
- b. Característiques.

En Pere trobem una dicotomia: quan es tracta de planificar i coordinar, trobem que es situa a nivells molt avançats, en canvi quan es tracta de treballar en volums trobem que es troba en un nivell baix.

3. Tercera acció: "Confecció de plànols i pressupostos".

- a. Motivació i liderat: positiva. En Lluís no accepta, de cap manera, que en Sergi estigui a sobre seu, sinó que reafirma el liderat d'en Pere. En Toni, en canvi, acceptarà en Rubèn com a líder, més que no pas en Pere.
- b. Característiques.

En Pere torna a situar-se en nivells molt elevats

4. Quarta acció: “Elecció i preparació del material”.

- a. Motivació i liderat: positiva. Migració de liderat: passarà d'en Pere a en Rubèn.
- b. Característiques.

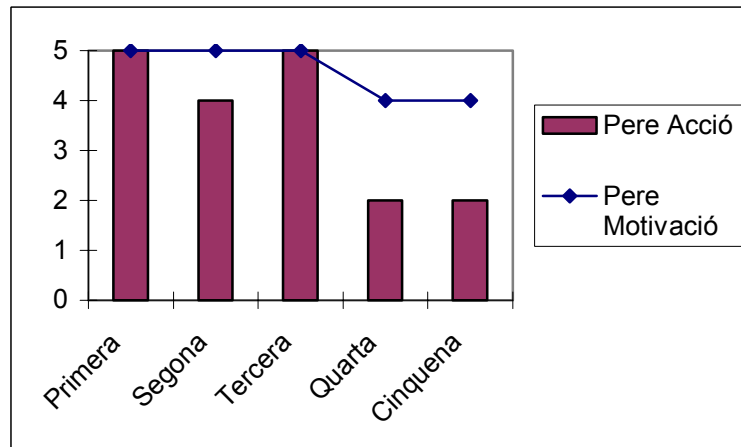
Notem amb en Pere un visible descens de nivell, està explorant accions poc conegudes per ell, el que fa que torni a nivells més elementals (especialment en quant a la forma d'expressió)

5. Cinquena acció: “Construcció”.

- a. Motivació i liderat: positiva.
- b. Característiques.

En Pere es troba en nivells baixos pel que fa a aquest tipus d'accions.

Gràfiques.



Gràfica 1: Nivells de motivació i acció a en Pere. Grup A.

Pel que fa a la motivació, trobem que en Pere no ha tingut cap problema al llarg de tota l'activitat. La diferència entre nivell 5 i 4 de motivació només és deguda a que inicialment ell es responsabilitza de la marxa del grup (rol de líder) i més tard cedeix aquest paper a en Rubèn.

Pel que fa a les característiques primàries de les accions, trobem accions amb un estat molt avançat, en les quals podem afirmar que el grau d'assimilació ja és gairebé total, i trobem d'altres accions amb un nivell menys elevat d'assimilació, que ens indiquen quina mena de coneixements, procediments i habilitats està interioritzant.

Conclusions.

El fet que en Pere no perdi la motivació ens porta a fer dues afirmacions:

- Per ell la base orientadora de l'activitat ha estat ben triada: es troba dintre de la seva ZDP, el que possibilita que pugui treballar i interessar-se amb les tasques que fa.
- L'activitat ha estat atractiva, és a dir, ha captat el seu interès.

Si observem les característiques primàries de les accions, podem concloure que:

- Ens ha mostrat que ja té algunes accions assimilades. Tot i que sempre ve bé refrescar-les, sí que podem afirmar que pel que respecta a aquests elements, l'aprenentatge no ha estat gaire significatiu degut ja que la l'havia realitzat anteriorment.
- Hem observat accions en procés d'interiorització, on sí que podem assegurar que l'alumne ha assistit a un procés de noves assimilacions.
- Caldrien noves anàlisis per determinar si, en d'altres activitats on apareguin aquestes accions, en Pere mostra algun canvi perceptible

2. En Rubèn.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: “Definició i anàlisi del problema”.

- a. Motivació i liderat: positiva. Per en Toni, en Rubèn és el seu líder.
- b. Característiques.

En Rubèn es troba en nivells elevats, potser no tant com en Pere, però el suficient per moure’s sense dificultat entre els raonaments d’en Pere i els d’en Toni.

2. Segona acció: “Cercar possibles solucions”.

- a. Motivació i liderat: positiva. Dependència del professor.
- b. Característiques.

En Rubèn es situa un altra vegada a un nivell elevat, essent coherent amb el nivell de l’acció anterior.

3. Tercera acció: “Confeció de plànols i pressupostos”.

- a. Motivació i liderat: positiva. En Toni i en Lluís l’accepten com a líder.
- b. Característiques.

En Rubèn torna a situar-se en nivells molt elevats

4. Quarta acció: “Elecció i preparació del material”.

- a. Motivació i liderat: positiva. Liderat implícit.
- b. Característiques.

Notem amb en Rubèn que la seva experiència li fa tenir més capacitat i mantenir-se en un nivell alt. Tot i amb això, amb la introducció de nous materials torna a nivells primaris.

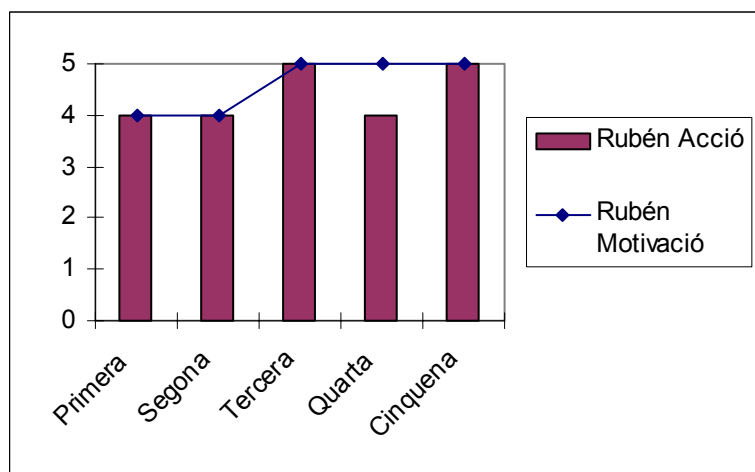
5. Cinquena acció: “Construcció”.

- a. Motivació i liderat: positiva. Liderat explícit.

b. Característiques.

En Rubèn presenta nivells molt elevats.

Gràfiques.



Gràfica 2: Nivells de motivació i acció a en Rubèn. Grup A.

Pel que fa a la motivació, trobem que en Rubèn no ha tingut cap problema al llarg de tota l'activitat. La diferència entre nivell 5 i 4 de motivació només és deguda a què inicialment en Pere es responsabilitza de la marxa del grup (rol de líder) i més tard li cedeix a ell aquest paper.

Respecte les característiques primàries de l'acció, trobem que en tot moment es troba en fases avançades d'assimilació.

Conclusions.

D'en Rubèn podem observar que:

- També ha estat ben triada la base orientadora de l'activitat: es troba dintre de la seva ZDP, el que possibilita que pugui treballar i interessar-se per les tasques que fa.
- L'activitat també ha captat el seu interès.

- Ha mostrat un nivell elevat a totes les activitats. El fet que en Rubèn presentés nivells alts en la realització de les accions li ha permès interioritzar més ràpidament aquesta metodologia de treball (ho veurem amb les situacions finals, al següent punt).

3. En Sergi.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: “Definició i anàlisi del problema”.

- a. Motivació i liderat: positiva.

En Sergi sempre cercarà com a líder en Pere.

- b. Característiques.

D'en Sergi no tenim gaires elements descriptius.

2. Segona acció: “Cercar possibles solucions”.

- a. Motivació i liderat: positiva.

- b. Característiques.

Amb en Sergi tornem a tenir problemes per enregistrar dades, però sembla que es situa en un nivell mitjà tirant a alt.

3. Tercera acció: “Confeció de plànols i pressupostos”.

- a. Motivació i liderat: positiva, tot i el tracte discriminant d'en Lluís.

- b. Característiques.

D'en Sergi tornem a tenir poques observacions, però també el situen a nivell elevat.

4. Quarta acció: “Elecció i preparació del material”.

- a. Motivació i liderat: positiva. Sempre al costat d'en Pere.
- b. Característiques.

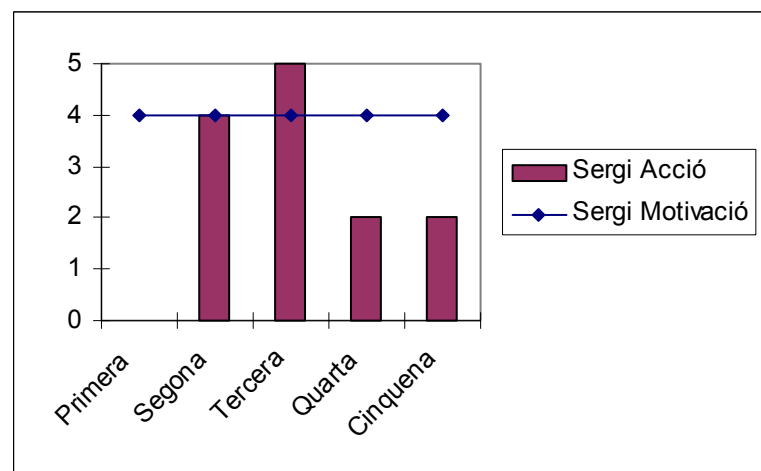
També trobem amb en Sergi aquesta dicotomia: està explorant accions poc conegudes per ell, el que fa que torni a nivells més elementals.

5. Cinquena acció: “Construcció”.

- a. Motivació i liderat: positiva.
- b. Característiques.

En Sergi es troba en nivells baixos pel que fa a aquest tipus d'accions.

Gràfiques.



Gràfica 3: Nivells de motivació i acció a en Sergi. Grup A.

El cas d'en Sergi mereix una explicació especial. En Sergi és una persona tímida, introvertida, de nivell mitjà, però molt treballadora. Aquesta timidesa el porta a no cercar mai la direcció de cap grup, sinó a escollir, d'entre el grup, un líder i treballar sempre sota les seves ordres, passant ell el més desapercebut possible. Tot i que això dificulta les observacions que d'ell hem pogut fer, podem adonar-nos de:

Pel que respecta a motivació, aquesta existeix i es manté durant tota l'activitat.

Pel que respecta a les característiques primàries, llevat de la primera acció, que no tenim dades significatives, en Sergi es troba en un nivell mitja. Només a la tercera acció (confecció de plànols i pressupostos) trobem un nivell molt elevat. Aquest fet, però, no és una característica única d'en Sergi, sinó que tot el grup, en general, presenta una assimilació elevada d'aquest tipus d'accions.

Conclusions.

D'en Sergi podem concloure que:

- El nivell de l'activitat es troba dintre de la seva ZDP.
- L'activitat ha captat el seu interès.
- Ha mostrat un nivell mitjà a les activitats, tot i que no hem evidenciat en cap moment que presentés una visió global del que estàvem fent, és a dir, dels passos subjacents del mètode de projectes.

4. En Lluís.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: "Definició i anàlisi del problema".
 - a. Motivació i liderat: positiva.

Evidència de què l'activitat no s'adapta a la ZDP d'en Lluís.

b. Característiques.

En Lluís es troba en un nivell baix, havent de recórrer contínuament a la gesticulació.

2. Segona acció: “Cercar possibles solucions”.

a. Motivació i liderat: positiva, fonamentada bàsicament en la manipulació.

b. Característiques.

En Lluís i en Toni tornen a estar en nivells baixos o molt baixos.

3. Tercera acció: “Confecció de plànols i pressupostos”.

a. Motivació i liderat: neutra. Migració de motivació per l'enquesta. Li costa trobar motivació en allò que fa, fins que en Rubèn li dóna un motiu vàlid.

b. Característiques.

En Lluís presenta una dicotomia: no està acostumat a expressar-se per escrit, però sí que és capaç de reproduir els plànols d'allò que abans ha realitzat.

4. Quarta acció: “Elecció i preparació del material”.

a. Motivació i liderat: neutra o negativa. Migració gairebé total.

b. Característiques.

La poca estona que en Lluís dedica a aquesta activitat, ens fa veure que presenta molta experiència amb l'adaptació a nous materials, però es tornen a evidenciar les seves mancances expressives: la seva expressió sempre és material o materialitzada.

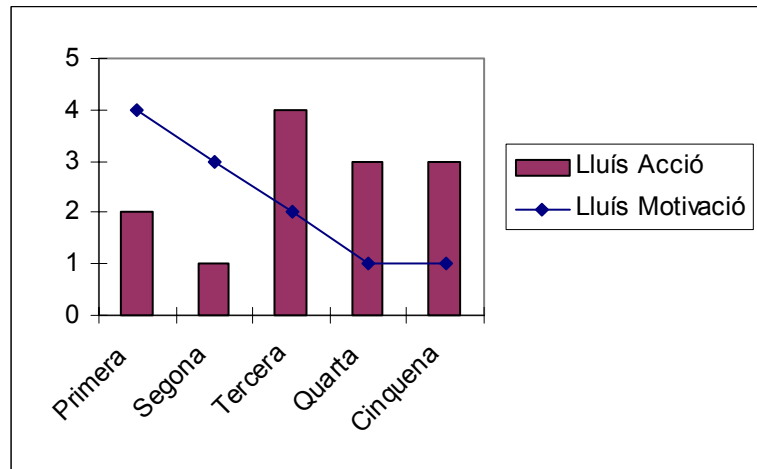
5. Cinquena acció: “Construcció”.

a. Motivació i liderat: negativa o neutra.

b. Característiques.

En Lluís es troba a nivell mig.

Gràfiques.



Gràfica 4: Nivells de motivació i acció a en Lluís. Grup A.

Podem adonar-nos que en Lluís ha sofert una pèrdua de motivació cada vegada més acusada, tot i que el seu interès pel que fa el grup no desapareix del tot.

Pel que fa a les característiques de les accions, trobem nivells baixos en general, tot i que en algun cas es detecta algun nivell mitjà.

Conclusions.

- Aquesta activitat **no** s'adapta al nivell d'en Lluís: es troba fora de la seva ZDP, o dit amb altres paraules, la base orientadora que se li ha proporcionat (en el seu cas) no ha estat completa.
- Trobem que, ja en la segona acció, l'activitat que realitza ha perdut el sentit global, el que anomenem motiu, i tot i que les accions que fa són semblants a les dels altres companys,

el motiu no és la construcció de la maqueta, sinó que es centra en manipular, en intentar dirigir al grup...

- Les característiques primàries d'accions manipulatives s'estan desenvolupant, és a dir, que està interioritzant i aprenent procediments concrets, però encara a nivell particular, sense adonar-se dels aspectes globals del que estudia.
 - A la resta d'accions presenta nivells molt baixos, evidenciant que necessita treballar molt més aquestes accions de cara a una bona assimilació.
-

5. En Toni.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: "Definició i anàlisi del problema".

- a. Motivació i liderat: positiva. Rol de pallaso.
- b. Característiques.

En Toni es troba en un nivell molt baix, essent incapaç de generalitzar.

2. Segona acció: "Cercar possibles solucions".

- a. Motivació i liderat: neutra o negativa. Es mostra molt dispers.
- b. Característiques.

En Lluís i en Toni tornen a estar en nivells baixos o molt baixos.

3. Tercera acció: "Confecció de plànols i pressupostos".

- a. Motivació i liderat: neutra o negativa. Els altres membres intenten trobar elements que el motivin, però, tot i trobar-ne, no és capaç de centrar-se.

b. Característiques.

En Toni es troba totalment fora de context, amb un nivell molt baix.

4. Quarta acció: “Elecció i preparació del material”.

a. Motivació i liderat: negativa. Està fent una joguina amb fustes velles.

b. Característiques.

En Toni ha perdut tot interès pel projecte.

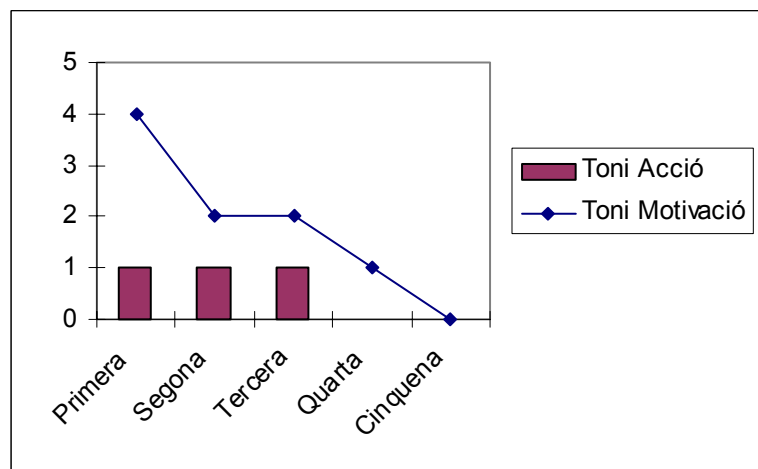
5. Cinquena acció: “Construcció”.

a. Motivació i liderat: negativa. Continua fent l’avió.

b. Característiques.

En Toni comença a demostrar capacitat d’adaptar observacions fetes a noves situacions; no les que cerquem, sinó aquelles que a ell li interessien.

Gràfiques.



Gràfica 5: Nivells de motivació i acció a en Toni. Grup A.

Amb en Toni també observem que pateix una pèrdua de motivació que arriba a ésser total, amb la desvinculació plena del grup de treball.

També observem unes característiques primàries molt baixes en tots els aspectes.

Conclusions.

- Aquesta activitat **no** s'adapta al nivell d'en Toni: es troba molt per sobre de la seva ZDP.
- Trobem que, ja des de l'inici, no coneix el sentit global de l'activitat.
- El seu nivell és tan baix, que necessita realitzar totes les accions de manera desplegada, entenent només els aspectes particulars d'allò que fa i sense capacitat de generalitzar.

7.3.4.1.7 Situació final.

En aquest apartat analitzem la situació després de la realització del projecte, mitjançant una prova idèntica a l'estudi inicial exposat al punt 7.3.3.1. Com que hem centrat el nostre estudi en aquest grup, només comentarem els resultats d'aquests alumnes.

Les estratègies que han seguit per resoldre un projecte han estat:

En Pere: Necessitat → Descripció i anàlisi → Recerca → Avantprojecte → Plànols
→ Pressupost

En Rubén: Descripció i anàlisi → Recerca → Avantprojecte → Plànols → Pressupost

En Sergi: Descripció i anàlisi → Recerca → Plànols → Etapes de construcció

En Lluís: Necessitat → Recerca → Avantprojecte → Plànols

En Toni: no contesta.

Comparant amb la situació inicial, podem observar:

- En Pere ha passat de tenir una estratègia mitjanament elaborada a un altra gairebé perfecta.
- En Rubén ha passat d'una estratègia gairebé nul·la a un altra de força elaborada.
- En Sergi continua amb una estratègia mitjanament elaborada. Recordem les dificultats que va tenir en Sergi per detectar les necessitats del problema (veure punt 7.3.4.1.1). Això ens pot explicar perquè gairebé no ha avançat: tot i l'ajuda del grup, el fet de no tenir encara la capacitat de detectar les necessitats li ha fet anar a remolc dels altres i ha estat incapaç de generalitzar l'activitat.
- En Lluís, tot i els seus problemes, ha millorat la seva estratègia. Tant en aquest cas com en l'anterior, hauríem d'incidir de cara a assimilar i generalitzar aquest mètode de treball.
- En Toni, per contra, no ha sofert cap canvi. El seu cas és especial, degut a les greus mancances, tan cognitives com afectives.

7.3.4.2 Anàlisi del grup B.

Repetirem en aquest apartat els mateixos passos que a l'apartat anterior, però amb l'altre grup.

Aquest grup en qüestió és més homogeni que no pas l'anterior, format per quatre alumnes: en Gerard, en Jaume, en Joan i en Juli. De mica en mica ens anirem familiaritzant amb ells.

7.3.4.2.1 Situació inicial.

Ens trobem ara amb un grup de quatre alumnes: en Gerard, en Jaume, en Joan i en Julià; tots ells d'alt nivell i rendiment elevat. Només cal analitzar l'estudi inicial per veure que tenen capacitat d'entendre, interpretar i reproduir les explicacions que el professor fa dels passos a seguir en tot procés tecnològic en iniciar el curs. Recordem els seus passos:

- En Joan, en Gerard i en Jaume fan servir a les seves respostes estratègies de resolució molt elaborades, responen bàsicament totes al mateix esquema: detecció de la necessitat → descripció del problema → recerca de solucions → creació de plànols.
- En Julià fa servir a la seva resposta una estratègia de resolució bastant elaborada: . detecció de la necessitat → descripció del problema → recerca de solucions → confecció d'un esbós.

No cal dir que ens trobem davant d'un bon grup: amb un elevat nivell, però com veurem més endavant, en un procés tecnològic intervenen molts factors (capacitat de treball en grup, destreses verbals, manipulatives...) i no sempre resulta tot tan fàcil. Amb aquest grup veurem com, tot i que treballen individualment molt bé, el treball en grup els resulta molt complicat.

7.3.4.2.2 Accions que realitzen els alumnes.

Amb aquest grup també podem observar que les accions que realitzen, com a grup, no varien durant el decurs dels enregistraments. Però a diferència de l'altre grup, i com a conseqüència dels requeriments d'aquest projecte, la etapa d'exploració és molt més llarga que les demés. De fet, gairebé es passen tres hores mesurant i fent plànols de la realitat. Però anem per parts.

La primera hora la ocupen bàsicament amb la generació d'idees. La segona, tercera i quarta es dediquen a la recollida de dades i confecció de plànols, i la cinquena i sisena hores s'empren per realitzar la maqueta.

Així com passava amb l'altre grup, els alumnes dins del grup no sempre realitzen la mateixa acció: de vegades es divideix el grup i cadascun fa una cosa diferent; haurem de determinar si són accions o operacions diferents.

A continuació nomenarem les accions que es poden diferenciar a les observacions fetes, d'una banda a nivell general de tot el grup, i d'altra banda a nivell particular de cada membre del grup. També intentarem diferenciar, a cada acció, les seves parts funcionals (orientació, execució i control).

1. Primera acció: **Definició i anàlisi del problema.** És una part molt curta, difícil de detectar. Es detecta més en el moment en què van triar el projecte que no pas en els enregistraments.

Per què es deixa de banda l'anàlisi exhaustiva? Perquè de moment no cal. L'element de treball, el pati, és de sobra conegut per tothom, i coneixen la seva distribució i les seves mancances. Per això passen de seguida a proposar solucions, i serà després, a la concreció de les idees, quan se n'adonaran de la necessitat d'agafar mides més precises.

2. Segona acció: **Cercar possibles solucions**. Coincideix amb la primera hora.

a. A nivell general:

En aquesta segona acció del grup es va perfilant quins elements entraran en joc en la construcció del projecte. Han adoptat un model molt complet de generació d'idees, tot cercant en experiència pròpia, en revistes, fotografies, catàlegs...

b. A nivell particular:

A diferència de l'altre grup, en aquesta acció trobem uniformitat, és a dir, que tots quatre treballen en comú i dediquen el seu temps i esforços als mateixos interessos.

c. Parts:

Part orientadora: de [0.00.00] a [0.06.00] estan revisant papers i organitzant-se. Després, en algun moment, tornen a cercar elements orientadors, com al minut 16, fragment 106, on recorren al llibre de Tecnologia per observar quins són els passos a seguir en el procés tecnològic.

Part executora: la resta.

Part de control: es troba intercalada entre la executora, per exemple, a [0.32.40], fragment 110, on tornen a observar els llibres, o a [0.35.15], on davant del llibre van discutint el que han fet.

3. Tercera acció: **Mesura del pati**. Segona hora.

a. A nivell general.

Tornen a analitzar més a fons el problema: es troben amb la necessitat de conèixer les mides del pati i hauran d'anar a mesurar-lo.

b. Parts:

Part orientadora: de [51.45.00] a [1.09.00]. Detecten la necessitat de mesurar el pati, cerquen diferents maneres, si hi ha plànols ja fets, ..., fins que se'n van per una roda mètrica al departament de matemàtiques.

Part executora: de [1.09.00] a [1.42.20] es troben mesurant el pati. No tenim enregistrament d'aquesta part.

Part de control: la trobem en diferents moments, bàsicament durant en pati, però també es detecta després, com ara a [1.42.50] quan comenten amb el professor els problemes que han tingut amb les mesures.

4. Quarta acció: **Confecció de plànols**. Coincideix amb la tercera i quarta hora.

a. A nivell general:

És la hora on es passa l'enquesta d'altra assignatura. Però a diferència de l'altre grup, aquí no es perd la motivació. El que sí que es detecta és la fragmentació en dos subgrups cada vegada més marcada: en cada grup en Joan i en Gerard seran líders i no es comunicaran entre ells. En Julià es situarà de part d'en Joan (ja abans eren molt amics) i en Jaume de part d'en Gerard. Tothom acceptarà Jaume com a mediador dels grups.

A la quarta hora la fragmentació del grup és total. Però aquí hi ha una diferenciació de tasques: mentre en Gerard i en Jaume es dediquen a finalitzar els plànols a escala, en Joan i en Julià es dediquen a concretar més i més les idees.

b. A nivell particular:

Tercera hora.

Hi ha una primera part comuna, on en Joan passa l'estona completament inactiu. Després, al moment de trencar-se el grup [0.39.00], al fragment 308, el que fan és realitzar les mateixes tasques per separat.

Parts:

Part orientadora: trobem un recordatori del que han fet fins ara, demanen la supervisió del professor i els dona orientació sobre com fer els plànols a escala. Es pot dir que arriba fins a [0.05.00].

Part executora: la resta de l'hora.

Part de control: per exemple la estona de [0.11.00] a [0.13.48], on comproven si els cap el dibuix a una escala o a un altra.

Quarta hora.

Tot i que ha passat molt temps des de la última sessió, continua el treball amb el grup desmembrat: per una banda en Gerard i en Jaume continuen capficats en la confecció de plànols, mentre que en Joan i en Jaume continuen concretant els elements que construiran.

Parts:

Part orientadora: es centra en la discussió del que han fet fins ara, abans de tornar a treballar; fins a [1.08.20]

Part executora: la resta de l'hora.

Part de control: la trobem a diferents llocs, com ara a [1.40.13], quan s'aixequen per verificar si el que han dibuixat s'assembla amb el pati real.

5. Cinquena acció: **Construcció**. Engloba la cinquena i sisena hores.

a. A nivell general:

Com passava amb l'altre grup, tant en aquesta com en la següent hora l'acció prevalent és la construcció. El grup s'ha tornat a unificar, però tot i amb això encara es nota molt separatisme entre en Joan i en Gerard.

b. A nivell particular:

Cinquena hora:

Treball en grup, llevat d'en Joan que, com gairebé sempre, està molt apàtic i es dedicarà, en veure que deixa de ser líder, a dormir [0.27.25] i entorpir l'acció del grup [0.43.00].

Sisena hora:

Intervenció activa i nerviosa de tot el grup, en un intent frenètic d'acabar com sigui la maqueta.

Parts:

Part orientadora: es pot observar, per exemple, en la preparació del material i les eines per la seva manipulació.

Part executora: es centra en la manipulació del material durant la resta del temps.

Part de control: és contínua: a mesura que van manipulant, avaluen i retoquen el que estan fent, tornen a mirar per la finestra per comparar amb la realitat... A la última hora assistirem a una autovaloració del treball fet [1.25.00].

7.3.4.2.3 Objectius de cada acció.

En aquest apartat no fem més que reproduir les apreciacions generals que anteriorment vam fer per l'altre grup: a les accions l'objectiu té sentit propi diferenciat del motiu: el motiu és el mateix que el de l'activitat, però cada acció té un objectiu determinat.

En el nostre cas, el motiu de totes les accions és la resolució del problema i la creació de la maqueta. L'objectiu de cada acció no és altre que la consecució d'aquesta acció, és a dir, la seva realització.

Més endavant, en l'estudi de les característiques primàries de l'acció, observarem que depenent dels alumnes i de les accions globals, podem diferenciar, dintre d'una acció global, dues o més accions particulars, cadascuna d'elles amb un objectiu i, sobretot, amb uns estats diferents de les característiques primàries de les accions.

7.3.4.2.4 *Motivació en cada acció.*

Un altra vegada podem observar com els aspectes motivacionals són decisius en l'aprenentatge, depenent d'ells les intencions i finalitats de totes les accions i activitats que realitzen.

A continuació estudiarem, com en l'altre grup, l'evolució de les seves relacions i de la seva motivació durant tota l'activitat, tot centrant-nos en cadascuna de les accions i en cadascun dels alumnes.

1. **Motivació en la primera i segona acció.**

És el primer dia i, com l'altre grup, generalment els alumnes estan interessats en realitzar les tasques que se'ls proposen. També cal afegir que la presència de la càmera de vídeo els cohibeix una mica i fa que intentin fer-ho tot bé.

Com hem dit en detectar les accions, la primera (**definició i anàlisi del problema**) d'aquestes queda fora dels enregistraments i no podem observar-la. Estudiarem llavors, la segona (**cerca de possibles solucions**).

Presentem a continuació, en una taula, els elements que destaquen, tant de dinàmica grupal com de motivació, tot referint-los a quin moment es poden observar.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
0.06 e101	Comenten en grup el que s'ha de fer. En Gerard (i Jaume) porta la veu cantant. Jaume és el secretari.	En Gerard	Rol de líder
		En Jaume	Accepta aquest rol
20.25	El professor marxa. Comencen a treballar. En Gerard porta el liderat	En Gerard	Rol de líder
34.00	En Joan adopta una actitud gairebé apàtica	En Joan	No accepta el liderat d'en Gerard

Taula 22: Motivació del grup B, 2a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Gerard: motivació positiva. Rol de líder.
- En Jaume: motivació positiva. Està acostumat a treballar sota les ordres d'en Gerard.
- En Julià: motivació positiva.
- En Joan: motivació neutra. Tot i que li agrada, no es troba molt a gust en el seu grup. Possiblement també intervinguin problemes familiars, que es tradueixen en una davallada general del seu comportament.

2. Motivació en la tercera acció.

Es tracta de la **mesura del pati**.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
1.08 e207	En Gerard surt d'escena. Es troba una mica passiu. Arriba el professor i li demanen per una roda mètrica de cara a mesurar el pati, per poder fer un model a escala. Surten tots d'escena	En Gerard	Tot i que és líder i organitza, no es troba segur en realitzar activitats noves, més manipulatives i no tan abstractes.
1.43	En Gerard s'interessa molt per mecanismes pneumàtics que està preparant el professor per la següent classe.	En Gerard	Té curiositat i ganes d'aprendre coses noves. Necessita entendre com funciona tot.

Taula 23: Motivació del grup B, 3a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Gerard: motivació positiva, però més discret que abans.
- En Jaume: motivació positiva. Liderat.
- En Julià: motivació positiva.
- En Joan: motivació positiva.

3. Motivació en la quarta acció.

Recordem que aquesta acció (**confecció de plànols**) es desenvolupa durant dos dies. Els analitzarem per separat.

Primer dia: es realitza una enquesta sobre l'ús dels ordinadors a l'institut que ocasiona la migració del centre d'atenció i de la motivació.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
0.30	Tornen a l'activitat en Gerard i en Jaume. En Juli i en Joan es troben bastant desplaçats. Segurament perquè no estan motivats amb aquest grup	En Gerard	Motivació positiva, acostumats a formar grup
		En Jaume	
		En Joan	Apàtics perquè no estan motivats en aquest grup.
		En Julià	
0.31	En Juli i en Joan juguen amb el vídeo. En Juli s'interessa pels càlculs i ara és en Jaume el que juga amb el vídeo.	Jaume	Es despisten: Gerard és molt absorbent, no només vol dirigir, sinó també fet tot ell.
		Joan	
		Julià	
0.32	En Joan continua sense interès. Despista en Juli.	En Joan	En Joan està exercint la seva influència sobre en Julià per separar-lo del grup d'en Gerard
		En Julià	
0.34	En Jaume i en Joan continuen despistats. En Joan no està col·laborant absolutament en res.	En Jaume	Es despisten: En Gerard és molt absorbent, no només vol dirigir, sinó també fet tot ell.
		En Joan	
		En Julià	
0.35	En Gerard i en Jaume parlen. En Juli i en Joan juguen	En Joan	En Joan està aconseguint, amb la seva influència sobre en Julià, separar-lo del grup d'en Gerard
		En Julià	
0.39 e308	En Joan es queixa davant en Jaume: "si és que no em deixeu fer res". En Gerardriu irònic. Continuen amb els seus papers	En Gerard	Escissió dels grups. En Gerard i en Joan s'ignoraran mútuament; potser el problema ve d'altres assignatures, però és en el treball en grup on s'agreuja aquesta incompatibilitat.
		En Jaume	
		En Joan	
		En Julià	
0.43 e310	En Gerard es desespera. Es reuneixen tots de cara a repartir feines. En Jaume agafa els papers i continua el que en Gerard estava fent. Venen tots i comenten el treball fet	En Gerard	És molt curiós aquest fragment: tot i que hi ha dos grups, en desesperar-se en Gerard, que ha estat sempre el líder, tots obliden les seves disputes i l'animen
		En Jaume	
		En Joan	

		En Julià	disputes i l'animen
0.47	En Juli i en Gerard continuen fent contribucions. Tot i que en Joan s'ha apropiat, la seva actitud continua essent totalment apàtica	En Julià	Agafa un paper a cavall entre els dos bàndols
		En Joan	Torna a mostrar reticències a treballar amb en Gerard

Taula 24: Motivació del grup B, 4a acció, 1a hora.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Gerard: motivació positiva, tot i que veu com part del grup no l'accepta, continua treballant. Per ell, la feina és més important que els problemes personals.
- En Jaume: motivació positiva, però es despista degut a l'actitud d'en Gerard.
- En Julià: neutra, es deixa dur per Joan, però tampoc accepta que aquest no faci res.
- En Joan: motivació negativa, es farà completament oberta l'escissió, i cercarà a en Julià per a què el recolzi.

Segon dia: anunci de la prova d'anglès. Treball en dos grups per separat.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
1.01	Torna en Juli i en Joan. Es veu molt separatisme entre aquests i en Gerard	En Joan	Separatisme patent entre en Joan (que arrossegà a en Julià) i en Gerard
		En Julià	
		En Gerard	
1.03	Una noia els ve a avisa d'un examen d'anglès. Això els baixarà els ànims		
1.04 e403	Expliquen al professor el projecte. En Joan i en Juli no intervenen	En Joan	Altra demostració d'aquest separatisme dels dos bàndols
		En Julià	
1.08 e404	El professor surt d'escena. Es queden treballant en els dos grups habituals.		Altra demostració d'aquest separatisme dels dos bàndols
1.12 e405	Petita discussió entre els dos grups.		Altra demostració d'aquest separatisme dels dos bàndols
1.35	Torna en Juli a treballar, però no en Joan		Apart del separatisme, en Joan demostra molt desinterès
1.40	Torna en Joan. Apàtic com sempre, espera l'hora de recollir	En Joan	

Taula 25: Motivació del grup B, 4a acció, 2a hora.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- Gerard: motivació positiva.

- En Jaume: motivació positiva. Serà l'element d'enllaç entre els dos subgrups.
- En Julià: motivació positiva, però separat de l'altre bàndol.
- En Joan: motivació neutra o negativa, fins i tot en l'altre bàndol. És segurament degut a l'acumulació de problemes familiars.

4. Motivació en la cinquena acció.

Construcció.

Enrg	Comentari	Alum.	Aspecte a destacar
0.04	Es queda en Joan sol en escena. Continua apàtic, sense aixecar els braços.	En Joan	Completament desmotivats, apàtic, descaradament passiu
0.23	Arriba en Joan, amb una cadira i seu.		
0.25	Estan marcant sobre la fusta. En Joan completament passiu i apàtic		
0.27 e507	En Joan s'adorm.		
0.31	En Joan atansa la cadira i observa, badalla...		
0.38 e508	Intensa activitat d'en Gerard. En Juli i en Jaume sobre el taulell, tot marcant les parts a escala	En Gerard	Motivació molt positiva
		En Julià	
		En Jaume	
0.43 e509	En Joan els gasta bromes, tot amagant l'escalímetre	En Joan	De manera inconscient s'evidencien els zels vers en Gerard i la seva direcció
0.46	Ara només treballa en Gerard. Els altres ja estan saturats, gairebé no presten atenció, llevat d'en Jaume. En Juli ha desaparegut, en Joan dorm...	En Gerard	Motivat, capaç de continuar
		En Jaume	Motivat, però cansat
		En Joan	Continua sense fer res.
Sisena hora			
1.01	En Joan està ajudant a d'altres grups.	En Joan	Mostres de desvinculació amb aquest grup.
1.04	Avui en Joan sí que està intervenint.	En Joan	Tot i amb això, sap que s'ha de mantenir en aquest si vol obtenir nota
1.25 e609	Comentaris una mica pessimistes: sembla que no ha cobert les seves expectatives.	En general, són conscients que no han treballat en grup com esperaven, però no donen la culpa a ningú, ni tan sols entre els dos bàndols.	

Taula 26: Motivació del grup B, 5a acció.

Si analitzem la motivació per cada alumne, obtenim que:

- En Gerard: motivació positiva.
- En Jaume: motivació positiva.
- En Julià: motivació positiva.
- En Joan: motivació neutra o negativa.

7.3.4.2.5 Característiques primàries de les accions.

Analitzem ara les característiques primàries de cada acció per separat, tot centrant-nos amb els enregistraments seleccionats.

1. Característiques de la primera i segona acció.

Recordem que la primera acció, **definició i anàlisi del problema**, queda fora dels enregistraments. Passarem doncs a analitzar la segona: **cerca de possibles solucions**. Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu, tot emprant, com a material, els comentaris dels fragments de vídeo corresponents.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
101	És un fragment representatiu de tota l'hora. En Julià fa una proposta. En Gerard i en Jaume mouen el cap i comencen a discutir amb ell. En Joan escolta i pensa. En Gerard, el mateix en Julià i en Joan fan aportacions a la proposta. En Jaume escriu les conclusions.	En Gerard	Forma	Mental
		En Jaume	Forma	Mental
		En Julià	Forma	Mental
		En Joan	Forma	Mental
102	En Jaume es fa servir de la gesticulació per explicar una possible idea a en Julià. En Gerard de seguida s'afegeix a la gesticulació. En Julià fa servir només el diàleg i fa broma dels gestos d'en Gerard. En Jaume apunta i li demana el seu parer a en Joan. En Joan afirma.	En Gerard En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Julià En Joan	Forma	Verbal

103	Un altre fragment prototipus: en aquest cas, en Joan és el que fa una proposta que és discutida pels altres. En Gerard fa servir una tímida gesticulació per dotar de més força el seu diàleg. En Julià posa una nota humorística.	En Gerard	Forma	Mental
		En Jaume	Forma	Mental
		En Julià	Forma	Mental
		En Joan	Forma	Mental
104	Cada vegada més engrescats en la generació d'idees. En Jaume dibuixa idees. Els altres s'apinyen a mirar. En Gerard senyala mentre en Jaume dibuixa.	En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Gerard	Forma	Verbal
105	En Joan comença a fer gestos de desaprovació amb el que s'està decidint: es troba una mica enfadat i deixa de col·laborar. En Gerard , en Jaume i en Julià comencen discutint, però de seguida passen a gesticular per representar idees i espais.	En Gerard	Forma	Materialitz.
		En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Julià	Forma	Materialitz.
106	En Jaume escriu idees. En Joan agafa el llibre de text i cerca en el tema del mètode de projectes. En Julià i en Gerard s'interessen, en Julià comenta sobre el llibre el que han fet i el que no. En Joan , en Jaume i en Gerard observen. És interessant veure com saben cercar a les fonts els passos que han de fer per realitzar un projecte. Tanmateix, aquest fragment denota que no tenen assolida aquesta metodologia.	En Gerard	Forma	Materialitz.
		En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Joan	Forma	Materialitz.
		En Julià	Forma	Materialitz.
107	Interessant discussió sobre les possibles mides d'un tobogan. Es demana parer a en Joan . Gairebé sense pensar, diu "dos metres", però de seguida es posa a imaginar la mida que ha dit i rectifica: "quatre metres". En Joan no necessita gesticular per parlar de mides, però ha de pensar el que diu i, al moment d'explicar la mida als demés, fa servir els dits per representar unitats com els nens petits. En Gerard i en Jaume han de gesticular per comentar sobre les mides.	En Gerard	Forma	Materialitz.
		En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Joan	Forma	Material
		En Julià	Forma	Materialitz.
108	Observació gairebé seguida a l'anterior. En Julià acaba de fer una gesticulació sobre l'alçada que suposarà això en la maqueta. En Gerard també gesticula. En Jaume fa servir el registre verbal per oposar pegues. En Gerard continua gesticulant. En Jaume també fa servir gesticulació per donar idea de formes i figures. En Joan , en canvi, no fa servir la gesticulació, sinó que cerca comparacions.	En Gerard	Forma	Materialitz.
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Materialitz.

109	En Julia explica formes tot gesticulant. En Joan vol intervenir verbalment, però en Jaume i en Gerard li demanen més explicacions, tot fent servir el mateix llenguatge verbal i de gestos. En Jaume expressa una idea amb el mateix llenguatge de gestos. Mentrestant, en Joan està absort, pensant.	En Julia	Forma	Materialitz.
		En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Gerard	Forma	Materialitz.
110	En Joan tanca el llibre de text. En Gerard està fullejant un altre llibre amb fotografies i idees de la recerca que estan fent. Tothom s'aixeca i s'interessa pel llibre. En Joan mira fugaçment el rellotge. En Gerard marca als demés una part del llibre que tots observen.	En Gerard	Domini	Expert
		En Jaume	Domini	Novell
		En Joan	Domini	Novell
		En Julia	Domini	Novell

Taula 27: Característiques primàries, grup B, 2a acció.

A continuació, anem a reordenar les observacions fetes per alumnes; així podrem observar les coincidències o discrepàncies en els nivells trobats per aquesta activitat (definir i analitzar una situació):

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Gerard		6		1	2						1
Jaume		6		1	2					1	
Julia		5		1	1					1	
Joan	1	1		2	2					1	

Taula 28: Histograma, grup B, 2a acció.

En aquesta acció podem observar:

- Tots es troben amb nivells verbals elevats, que s'evidencia en la generació i discussió d'idees.
- Tots tenen problemes en tractar-se de mides.
- En Gerard és capaç de planificar, tenint millor domini que els altres.
- En Joan està començant a interioritzar les mesures, però encara comet errades de principiant.

2. Característiques de la tercera acció.

Recordem l'acció corresponent: **mesura del pati**. Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
201	Observen el llibre que porta en Gerard , tot refrescant idees. En Gerard mostra dibuixos per argumentar les seves idees a en Julià . En Jaume i en Joan observen en silenci.	En Gerard	Forma	Perceptiva
202	En Julià s'adreça al professor tot demanant l'alçada de la classe per fer-se una idea. Està emprant l'estratègia de l'extrapolació, de la comparació d'objectes coneguts de cara a determinar alçades. Com ja hem observat reiteradament, les mides sempre els desorienta. En Jaume observa i s'interessa per la mateixa pregunta. El professor li respon amb una mida d'un objecte real, més gran que ells, que els pot orientar de cara a calcular. En Gerard està cercant als catàlegs que ha portat, però en sentir la resposta del professor es gira cap en Julià i comenta breument.	En Julià	Forma	Perceptiva
		En Jaume	Forma	Perceptiva
		En Gerard	Forma	Verbal
203	Estan discutint tots. En Gerard s'aixeca i surt d'escena. En Joan parla i alhora juga amb els interruptors de la taula. En Julià té la llibreta i comenta. En Jaume mira les revistes, tot cercant idees, mentre escolta. Arriba en Gerard amb emoció i es posen a comentar sobre mides. En Gerard i en Jaume gesticulen. Intervé en Joan : interpreta molt bé les mides, però al moment d'explicar-se als altres fa servir la mateixa gesticulació. En Julià es desespera: no sap quina mida posar. En Jaume fa explicacions tot gesticulant, però de sobte tots deixen de prestar atenció per escoltar al professor: està recordant a la classe que s'han de donar presa.	En Gerard En Jaume En Julià En Joan	Forma	Verbal
		En Gerard En Jaume En Julià En Joan	Forma	Materialitz.
204	En aquest fragment és pot observar com tots han de gesticular per argumentar les mides que volen donar a la base de la seva maqueta. Ha estat una decisió àrdua que els ha fet adonar-se de la poca capacitat que tenen de pensar en mides i expressar-les	En Jaume	Forma	Materialitz.
		En Julià	Forma	Materialitz.
		En Joan	Forma	Materialitz.
205	Petita discussió referent a la veracitat d'una	En	Forma	Perceptiva

	possible distància: en Julià , que no està d'acord, argumenta tot fent referència a objectes presents i reals: la mida de l'aula. De seguida, en Gerard i en Jaume es posen a contar les rajoles: saben que fan 40 cm i només hauran de multiplicar per saber el que mesura l'aula. Ens trobem amb estratègies de cara a, amb un objecte real, fer-se idea d'unes mides d'un objecte que no tenen a l'abast	Gerard En Jaume En Julià En Joan		
206	En Julià continua engrescat en realitzar els plànols. En Gerard torna a fullejar les revistes per agafar idees...	En Gerard	Forma	Perceptiva
207	En Gerard tanca la revista i surt d'escena. Es troba apàtic. També ho demostra en Joan , tot badallant. Li demanaran la roda mètrica al professor i passaran mitja hora mesurant el pati (que és irregular i amb desnivells). Per desgràcia, no es va poder filmar aquesta activitat	En Julià	Forma	Mental
208	Tornen de mesurar el pati. En Joan , en Julià i en Gerard s'interessen pel muntatge que està fent el professor per la següent hora. En Jaume li comenta al professor que li ha faltat mesurar alguna paret, gairebé inaccessible. Sembla que ha estat ell qui més s'ha interessat en el procés de mesura del pati. En Gerard , tot encuriós, de seguida esbrina com funciona l'automatisme que està construint el professor	En Jaume	Domini	Expert
209	En Gerard encara està encuriós amb el mecanisme. Es sent la veu d'en Jaume dirigint els altres i explicant el que han de fer. En Joan i en Julià el segueixen	En Jaume	Domini	Expert

Taula 29: Característiques primàries, grup B, 3a acció.

Si reordenem les característiques trobades per cada alumne, obtenim:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Gerard		1	3	2							
Jaume		1	3	1							2
Julià		1	3	1	1						
Joan		1	2	1							

Taula 30: Histograma, grup B, 3a acció.

Analitzem ara els resultats obtinguts per cada alumne en aquesta acció:

- Com en l'altra observació, podem destacar que tots es troben amb nivells verbals elevats.
- Tots tenen problemes en tractar-se de mides.
- En Jaume té nivells elevats en aspectes manipulatius d'acotaments.

3. Característiques de la quarta acció.

Recordem l'acció corresponent: **Confecció de plànols**. Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
301	Petit fragment on es sent perfectament en Joan que comenta que li han posat crema, li han donat pastilles pel dolor... Això influirà molt en el seu estat anímic.			
302	Aquest fragment ha estat seleccionat per veure la diferència existent amb l'altre grup en quant a liderat: aquí, tot i que trobem que en algun moment en Jaume proposa organitzar el grup, és entre tots que van discutint i prenent les decisions, a diferència de l'altre grup que sempre té un líder.	En Gerard	Domini	Expert
		En Jaume	Domini	Expert
		En Julià	Domini	Expert
		En Joan	Domini	Expert
303	En Julià i en Joan observen. En Jaume li passa el regle a en Gerard i es posen a comentar diferents aspectes d'escales. En Gerard fa anar la calculadora amb facilitat i vol fer-se una idea dels resultats amb el regle. En Jaume agafa el regle i mesura, interpretant la idea del que volia dir en Gerard	En Gerard	Forma	Verbal
			Domini	Expert
		En Jaume	Forma	Verbal
			Domini	Expert
304	En Gerard i en Jaume discuteixen juntament amb en Julià . Aquest de seguida es despista i abandona l'escena. Continuen comentant tots dos, en Gerard explica el que està calculant. A tot això, en Joan està dispers, segurament degut als medicaments	En Gerard	Forma	Verbal
			Domini	Expert
		En Jaume	Forma	Verbal
			Domini	Expert
305	En Joan , com sempre, està absort. En Jaume està calculant. En Gerard , al costat d'en Jaume, decideix fer l'escala 1:400. En Julià li recrimina: és millor l'escala 1:500, dient que és més fàcil i no importa la diferència. En Gerard continua amb la seva idea, i argumenta que a la 1:400 la maqueta és més gran. En Julià insisteix amb la	En Gerard	Forma	Verbal
			Domini	Expert
		En Julià	Forma	Verbal

	1:500, llavors en Gerard li mostra, marcant la mida amb un regle, com queda d'estreta la maqueta a escala 1:500. Llavors en Julià té por de què, en fer-la a escala 1:400, sigui tan llarga que no càpiga, amb el que li demana que controli el costat més gran, tot senyalant-lo al paper. Es nota que tots tenen un domini significatiu de les escales, però els costa organitzar-se, ja que no hi ha qui dirigeixi el grup		Domini	Expert
		En Jaume	Forma	Verbal
306	Continua la discussió. En Gerard comença a comprovar que es pugui realitzar tot a escala 1:400. Comenta que el costat ample queda just. En Jaume mesura el que acaba de dir en Gerard en els plànols que estan fent. En Julià li recrimina que de llarg no cabrà, tot indicant-lo a l'esbós que tenen. En Gerard entén el que li diu en Julià i comença a mesurar. En Jaume fa un gest de desesperació i deixa de mesurar, esperant que es posin d'acord	En Gerard	Forma	Verbal
			Domini	Expert
		En Julià	Forma	Verbal
			Domini	Expert
		En Jaume	Forma	Verbal
			Domini	Expert
307	En Julià i en Joan ja estan fent l'enquesta. En Gerard està acabant de calcular i en Jaume observa els càlculs que està realitzant. En Gerard agafa el regle i comprova: no cap. Fa un gest de ràbia i li comenta a en Julià que no cap per un centímetre. Indiferència d'en Julià, tot i que abans havia estat discutint acaloradament. Ara està centrat en respondre les enquestes	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
308	Aquí observem ja una disgregació del grup en dos subgrups. Per una banda en Gerard i en Jaume . Per altra en Joan i en Julià . El caràcter d'en Gerard és una mica difícil, no permet que cap altre porti la direcció. Això, en un grup normal no tindria cap problema, però en un grup on tots són molt intel·ligents dificulta la seva dinàmica. Discussió entre ells, enfadats. En Gerard continuarà treballant, de vegades recolzat per en Jaume. En Julià i en Joan aniran per la seva banda. En Jaume es quedarà a cavall entre els dos grups	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
309	Aquí s'observa com en Jaume intervé en tots dos grups sense cap problema. En Joan a passat d'un estat d'apatia total al liderat d'aquest subgrup, tot discutint amb en Julià	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
310	El professor els acaba de recordar que van bastant endarrerits. En Gerard es desespera. De seguida s'agrupen tots al voltant d'ell,	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal

	desfent els subgrups. En Jaume es posa a ajudar-lo, tots col·laboren	En Julià	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
401	En Joan es distreu amb un diari de l'estudiant. En Jaume li mostra a en Julià el que han realitzat fins ara. En Gerard sent al professor que explica a d'altre grup que només queden dues setmanes per acabar el projecte. Es desespera, pica fort a la carpeta i s'interessa pel que està mirant en Julià . Aquest dubta amb les mides i crida al professor	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
402	Un altra discussió respecte els pressupostos: es veu clarament la fragmentació del grup: ni en Julià ni en Joan dirigeixen la paraula a en Gerard, sinó que per discutir criden en Jaume. Fan servir comparacions amb coses conegudes per argumentar les seves decisions. En no posar-se d'acord, tornen a cridar al professor: ja no estan disposats a discutir com a les hores anteriors, i cerquen una autoritat externa que faci de jutge	En Gerard	Forma	Perceptiva
		En Jaume	Forma	Perceptiva
		En Julià	Forma	Perceptiva
		En Joan	Forma	Perceptiva
403	El professor està mirant el que han fet, en especial els plànols d'en Gerard i en Jaume. Mentrestant en Joan només fa que posar pegues i notes pessimistes, que desesperen als demés companys. Es nota molt nerviosisme en el grup			
404	Treball en dos grups completament diferenciats. Sembla que s'ha trobat l'equilibri. Només en Jaume és capaç d'intervenir amb els dos grups sense crear tensions	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
405	Estan treballant amb els dos grups habituals. En Julià i en Joan li demanen parer a en Jaume , fent servir en Joan una mica de gesticulació per explicar-se. En Gerard escolta. En Joan llença la bola de paper que acabava de fer a la taula, i aprofita en Gerard el fet d'agafar-la per intervenir i explicar el que pensa. La reacció d'en Joan és bastant hostil	En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
		En Gerard	Forma	Materialit.
406	En Gerard ha sortit d'escena i està preguntant al professor. Mentrestant, en Jaume compara els plànols que estava fent en Gerard i es posa a treballar en ells. En Joan i en Julià comenten què posaran en la maqueta, tot gesticulant com construïran les cistelles de bàsquet. És un llenguatge completament gesticular	En Jaume	Forma	Mental
		En Joan	Forma	Materialit.
		En Julià	Forma	Materialit.

407	A escena només en Julià i en Joan. Estan pensant amb les mides de la maqueta. En Joan calcula al voltant de 2,5m. En Julià diu que és una barbaritat, i per demostrar-ho li indica el que són 2,5 m indicant-ho amb els dits. En Joan intenta defensar la seva idea, no tant les mides (no les té ben assolides), sinó la idea de què la maqueta és molt més llarga que ampla. Necessiten una base rectangular, no pas quadrada. Joan gesticula amb les mans per parlar de mides	En Joan	Forma	Materialit.
		En Julià	Forma	Materialit.
408	En Gerard i en Jaume en escena. No hi són en Joan i en Julià. En Jaume calcula mides i proporcions. En Gerard discuteix i li agafa la calculadora. En Jaume entén el que li diu, torna a agafar la calculadora i els plànols i entre els dos es posen a corregir les errades. Es nota que poden treballar junts, ja que en Jaume té la capacitat d'escoltar i deixar-li dirigir. En Gerard , així, es sent necessari i treballa a gust	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
409	En Julià està treballant en la seva part del projecte. Dubta i, com que no està en Joan, pregunta a l'altre subgrup. En Gerard i en Jaume l'ignoren, i continuen treballant en la correcció dels plànols	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
410	En Jaume s'aixeca i va a mirar per la finestra la disposició del pati. Continuen treballant en Gerard per una banda i, dintre de l'altre subgrup, en Julià . Torna en Joan i marxa en Gerard , cadascun pel seu grup. En Joan fa algun comentari i comença a recollir. Torna en Jaume i es posa a continuar el treball d'en Gerard, com si fos ell mateix. Existeix molt bona coordinació entre ells	En Jaume	Forma	Perceptiva
		En Julià	Forma	Mental
		En Gerard	Forma	Mental
		En Jaume	Forma	Mental
		En Gerard	Forma	Perceptiva

Taula 31: Característiques primàries, grup B, 4a acció.

Fem ara el buidat per alumnes:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Gerard		1	2	12	1						5
Jaume			2	13	2						5
Julià		2	1	9	1						3
Joan		2	1	4							1

Taula 32: Histograma, grup B, 4a acció.

Analitzem una mica aquesta acció:

- Tots denoten característiques primàries elevades.
- En Joan demostra molta apatia per una conjunció de causes: medicació forta, problemes familiars, inadaptació al grup...

4. Característiques de la cinquena acció.

Recordem l'acció corresponent: **construcció**. Analitzarem a continuació les característiques primàries de cada individu.

Enreg.	Comentari	Alumne	Caracter.	Nivell
501	En Jaume talla per escairar la base. En Joan i en Julià li aguanten la base. Tenen tanta presa que no volen fer servir els sergents de marqueteria. En Gerard es passeja nerviós, sense saber que fer, però content de veure que ja estan en el procés de construcció	En Gerard	Domini	Novell
		En Jaume	Domini	Novell
		En Julià	Domini	Novell
		En Joan	Domini	Novell
502	En Gerard i en Jaume estan llimant els cantells de la base. En Gerard se n'adona que per baix la fusta s'està astillant, amb el que comença a llimar de baix cap a dalt	En Gerard	Generalit.	Particular
		En Jaume	Generalit.	Particular
503	En Jaume està intentant collar la fusta amb un sergent de marqueteria. En Julià vol retocar una part que està fent en Gerard. En Gerard li impedeix, dient que ha de retocar molt, i marxen tots dos a cercar eines més adients (raspes en lloc de llimes)	En Jaume	Reducció	Desplegada
		En Julià	Reducció	Desplegada
		En Gerard	Reducció	Desplegada
504	Aquest és un fragment de mostra per observar com estan tots tres engrescats en la construcció: en Gerard , en Jaume i en Julià .			
505	En Julià està polint el cantell. Apareix en Joan amb un amic, i en veure'l agafen tots dos unes llimes i intenten ajudar. De seguida ho deixen córrer i tornen a marxar. No sabem el motiu,	En Julià	Domini	Novell

	però en Joan està sempre molt absent, evitant el contacte amb en Gerard. Només quan es troba amb en Julià es decideix a intervenir	En Joan	Domini	Novell
506	En Joan , aprofitant que en Gerard no està en escena, es posa a polir. Arriba en Julià amb un escalímetre, dient que no cal calculadora. Entre en Julià , en Joan i en Jaume observen l'escalímetre i troben la part que els interessa. Un altre noi aliè al grup s'interessa pel que estan fent	En Julià	Reducció	Desplegada
		En Joan	Reducció	Desplegada
		En Jaume	Reducció	Desplegada
507	Han cridat en Gerard per a què els ajudi amb l'escalímetre. De seguida, en Joan ha tornat a la seva actitud totalment apàtica i passiva. En Gerard escolta els problemes que li plantegen i agafa l'escalímetre, dominant-lo amb tota facilitat	En Gerard	Domini	Expert
		En Jaume	Domini	Novell
		En Julià	Domini	Novell
508	En Joan continua amb la conducta descaradament passiva, com de protesta davant el grup. Els altres continuen amb l'activitat frenètica de marcar en la base. Contínuament van pegant ullades a la finestra per comparar amb la realitat. En Joan els amaga l'escalímetre, d'una manera innocent, però posant (potser de manera inconscient) impediments a la realització de la maqueta	En Gerard	Reducció	Desplegada
			Forma	Materialit.
		En Jaume	Reducció	Desplegada
			Forma	Materialit.
		En Julià	Reducció	Desplegada
			Forma	Materialit.
509	En Gerard continua treballant: té molta capacitat, i difícilment es cansa. En Jaume es despista i juga amb en Joan , que està "dormint" davant la fusta: un altra vegada amb actitud provocativa vers el grup. En Julià ha sortit d'escena, interessant-se per les notes que té	En Gerard	Domini	Expert
510	En Gerard es queixa en veure que hi ha alguna mida que no quadra. Els altres observen. Ell s'aixeca i mira per la finestra. Torna i comença a explicar el que passa. En Joan continua amb la seva actitud apàtica	En Gerard	Forma	Materialitz.
511	En Gerard invita a Jaume que miri per la finestra per demostrar el que està dient. En Jaume s'aixeca i mira, entenent llavors el que li diu en Gerard	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Materialitz.
512	Un exemple molt clar i de bona qualitat de com en Gerard i en Jaume van intercalant discussió i argumentació tot mirant el pati real	En Gerard	Forma	Verbal
		En Jaume	Forma	Verbal

601	En Jaume , en Julià i en Joan ensenyen a altre alumne la maqueta que estan acabant. En Jaume està arreglant coses de plastilina que s'han desfet en el trasllat. En Joan , amb una tira de plàstic a la ma (la voldran posar de vorera, però no se'n sortiran) veu coses que es torcen i intenta arreglar-les, tot enfadant-se	En Gerard	Domini	Novell
		En Jaume	Domini	Novell
		En Joan	Domini	Novell
		En Julià	Domini	Novell
602	Petit fragment on es veu a en Jaume que intenta pegar fusta amb plastilina, amb el consentiment dels companys. El cas és acabar-ho com sigui	En Jaume	Domini	Novell
603	En Jaume arriba i juntament amb en Gerard decideixen de portar la maqueta a una altra taula per treballar millor. Estan molt nerviosos. En Julià els segueix indiferent. En Joan , en canvi, queda molest de veure com dirigeix en Gerard i es queda despistat			
604	En Joan s'ha atansat al grup i observa, però el criden i va a ajudar a d'altres grups. La resta de l'equip està mirant de posar el plàstic de vorera, demostrant inexperiència en el maneig de les eines	En Gerard	Domini	Novell
		En Jaume	Domini	Novell
		En Julià	Domini	Novell
605	En Joan es decideix a intervenir i ajudar, entre tots intenten preparar la cinta de plàstic per les voreres, però la cinta és elàstica i costa de mesurar i tallar. Entre tots intenten fer-ho	En Gerard	Domini	Novell
		En Jaume	Domini	Novell
		En Julià	Domini	Novell
		En Joan	Domini	Novell
606	En Gerard vol retocar un cantell de la maqueta que no està recte amb una serra d'arquet. Paradoxalment, en Joan l'ajuda, tot indicant el que ha de fer; així en Gerard fa l'acció (la seva manera de ser és així, és ell qui ha de fer, no sap delegar) i Joan li dirigeix (també cerca ésser líder). En Julià ajuda, aguantant la fusta i observant, i fent alguna petita indicació	En Gerard	Generalit.	Particular
			Domini	Novell
		En Joan	Generalit.	General
			Forma	Verbal
607	En Gerard tempteja amb diferents maneres de tallar la vora. Ve en Jaume i s'adreça cap en Gerard (líder) explicant el que ha fet. En canvi, serà en Joan (altre líder) qui avaluarà l'acció d'en Jaume . Aquest no tindrà problemes en acceptar les seves indicacions. En Gerard continua amb el tall	En Gerard	Reducció	Desplegada
		En Jaume	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
608	En Gerard es cansa i va per un serrac. En Joan l'amonesta, indicant que el tall és més gruixut, però de seguida li indica com fer-ho. En Gerard no vol deixar l'eina, vol fer ell	En Gerard	Domini	Novell
609	Tots quatre, ja reunits davant la maqueta, han desistit de posar la vora de plàstic. Comenten	En Gerard	Forma	Verbal

	decebut: “està mal”, “dóna igual, hem fet el que hem pogut”, “s’està desenganxant”, ... Es veuen poc satisfets, amb por del resultat	En Jaume	Forma	Verbal
		En Julià	Forma	Verbal
		En Joan	Forma	Verbal
610	Últims retocs d’en Jaume a la maqueta (sembla el més hàbil de tots). Crida en Gerard (seu líder) dient que ja està. Apareixen en escena tot el grup, com sempre l’últim en Joan. Miren la maqueta, avisen el professor i es separen per a què el professor faci la foto	En Jaume	Domini	Expert

Taula 33: Característiques primàries, grup B, 5a acció.

Podem observar, com a l’altre grup, que degut a la naturalesa d’aquesta acció (construcció), l’estudi de la forma com a característica primària no té tant sentit; en canvi, sí que ho tenen les altres característiques. Analitzem els resultats d’aquesta acció de construcció:

Nom	Forma					Generalitz.		Reducció		Domini	
	Mat.	Matz.	Perc.	Verb.	Ment.	Partic.	Gral.	Despl.	Red.	Novell	Expert
Gerard		2		3		2		3		6	2
Jaume		2		3		2		3		6	1
Julià		1		1				3		6	
Joan				3			1	1		4	

Taula 34: Histograma, grup B, 5a acció.

- En Gerard, en Julià i en Joan denoten poques habilitats en la fase de construcció.
- En Jaume, tot i que denota una mica més d’habilitat, li manca experiència, fent les coses de qualsevol manera.
- En Gerard demostra molta facilitat per aprendre noves habilitats.

7.3.4.2.6 *Situació al procés d'aprenentatge.*

Anem, ara a agrupar per alumnes cadascuna de les observacions fetes, tant referents a motivació i liderat, com a les característiques primàries de l'acció, observant d'una manera més detallada la situació en què es troba cada alumne.

Com amb l'altre grup, recolzant-se en cadascuna de les motivacions i característiques per les cinc accions principals que realitza el grup intentarem mostrar d'una manera més aclaridora la situació de l'individu i per últim extraurem conclusions.

1. En Gerard.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: "Definició i anàlisi del problema".

2. Segona acció: "Cercar possibles solucions".

a. Motivació i liderat: positiva. Rol de líder.

b. Característiques.

Es troba a nivells verbals elevats, que s'evidencia en la generació i discussió d'idees.

Té problemes en tractar-se de mides.

És capaç de planificar, tenint millor domini que els altres.

3. Tercera acció: "Mesura de pati".

a. Motivació i liderat: positiva, però més discret que abans.

b. Característiques.

Podem destacar nivells verbals elevats.

Té problemes en tractar-se de mides.

4. Quarta acció: “Confecció de plànols”.

- a. Motivació i liderat: positiva, tot i que veu com part del grup no l'accepta, continua treballant. Per ell, la feina és més important que els problemes personals.
- b. Característiques.

Característiques primàries elevades.

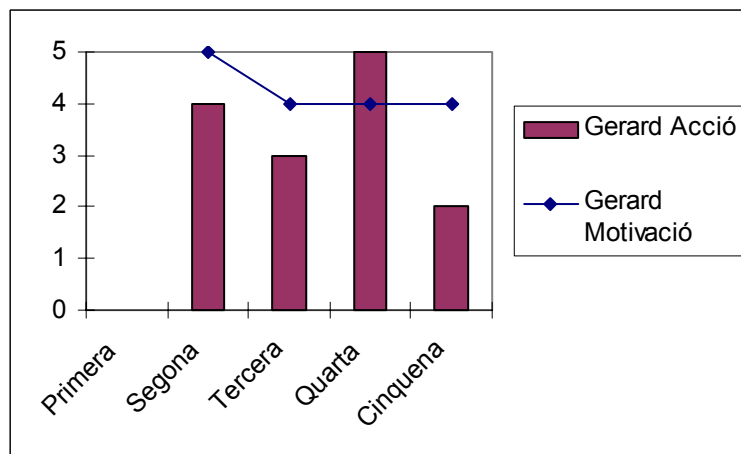
5. Cinquena acció: “Construcció”.

- a. Motivació i liderat: positiva.
- b. Característiques.

Denota poques habilitats en la fase de construcció.

Demostra molta facilitat per aprendre noves habilitats.

Gràfiques.



Gràfica 6: Nivell de motivació i acció a en Gerard, grup B.

Pel que fa a motivació, trobem que en Gerard sempre presenta nivells elevats.

Pel que fa a les característiques primàries de les accions, trobem varietat: quan es tracta de dirigir i de tasques més aviat intel·lectuals, el nivell és elevat, però quan es tracta de manipular i de treballar amb aspectes d'espai el nivell és mitjà.

Conclusions.

Podem aplicar a en Gerard gairebé el mateix que vam dir per en Pere a l'altre grup. El fet que en Gerard no perdi la motivació ens porta a fer dues afirmacions:

- Per ell la base orientadora de l'activitat ha estat ben triada: es troba dintre de la seva ZDP, el que possibilita que pugui treballar i interessar-se amb les tasques que fa.
- L'activitat ha estat atractiva, és a dir, ha captat el seu interès.

Si observem les característiques primàries, podem concloure que:

- Ens ha mostrat que ja té algunes accions assimilades. Tot i que sempre ve bé refrescar-les, sí que podem afirmar que pel que respecta a aquests elements l'aprenentatge no ha estat gaire significatiu degut a què la l'havia realitzat anteriorment.
- Hem observat accions en procés d'interiorització, on sí que podem assegurar que l'alumne ha assistit a un procés de noves assimilacions.
- Caldrien noves anàlisis per determinar si, en d'altres activitats on apareguin aquestes accions, en Gerard mostra algun canvi perceptible

2. En Jaume.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: “Definició i anàlisi del problema”.
2. Segona acció: “Cercar possibles solucions”.
 - a. Motivació i liderat: positiva. Està acostumat a treballar sota les ordres d’en Gerard.
 - b. Característiques.

Es troba a nivells verbals elevats, que s’evidencia en la generació i discussió d’idees.

Té problemes en tractar-se de mides.
2. Tercera acció: “Mesura de pati”.
 - a. Motivació i liderat: positiva. Liderat.
 - b. Característiques.

Podem destacar nivells verbals elevats.

Té problemes en tractar-se de mides.

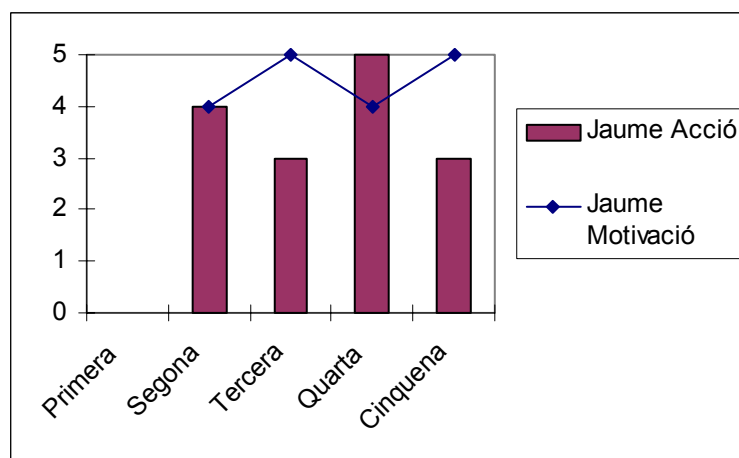
Té nivells elevats en aspectes manipulatius d’acotaments.
3. Quarta acció: “Confecció de plànols”.
 - a. Motivació i liderat: positiva. Però es despista degut a l’actitud d’en Gerard. Serà l’element d’enllaç entre els dos subgrups.
 - b. Característiques.

Característiques primàries elevades.
4. Cinquena acció: “Construcció”.

- a. Motivació i liderat: positiva.
- b. Característiques.

Tot i que denota una mica més d'habilitat que els altres companys, li manca experiència, fent les coses de qualsevol manera.

Gràfiques.



Gràfica 7: Nivell de motivació i acció a en Jaume, grup B.

Pel que fa a la motivació, trobem que es manté sempre elevada, si bé en Jaume no precisa mantenir el liderat com en Gerard.

Respecte les característiques primàries de l'acció, podem dir gairebé el mateix que trobem que en Gerard: trobem varietat: quan es tracta de dirigir i de tasques més aviat intel·lectuals, el nivell és elevat, però quan es tracta de manipular i de treballar amb aspectes d'espai el nivell és mitjà.

Conclusions.

D'en Jaume podem observar que:

- També ha estat ben triada la base orientadora de l'activitat: es troba dintre de la seva ZDP, el que possibilita que pugui treballar i interessar-se amb les tasques que fa.
- L'activitat també ha captat el seu interès.
- Ha mostrat un nivell elevat a totes les activitats. El fet que en Jaume presentés nivells alts en la realització de les accions li ha permès interioritzar més ràpidament aquesta metodologia de treball (MDP).

3. En Julià.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: "Definició i anàlisi del problema".
2. Segona acció: "Cercar possibles solucions".
 - a. Motivació i liderat: positiva.
 - b. Característiques.

Es troba a nivells verbals elevats, que s'evidencia en la generació i discussió d'idees.

Té problemes en tractar-se de mides.

3. Tercera acció: "Mesura del pati".
 - a. Motivació i liderat: positiva.
 - b. Característiques.

Podem destacar nivells verbals elevats.

Té problemes en tractar-se de mides.

4. Quarta acció: “Confecció de plànols”.

a. Motivació i liderat: motivació neutra, es deixa dur per en Joan, però tampoc accepta que aquest no faci res. Després motivació positiva, però separat de l'altre bàndol.

b. Característiques.

Característiques primàries elevades.

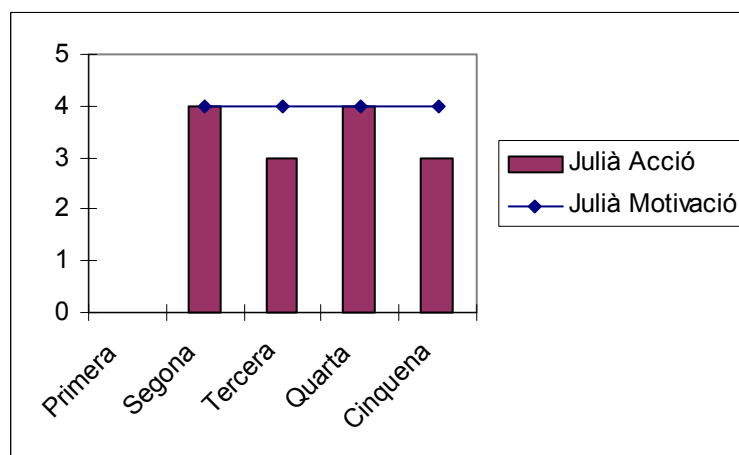
5. Cinquena acció: “Construcció”.

a. Motivació i liderat: positiva.

b. Característiques.

Poques habilitats en la fase de construcció.

Gràfiques.



Gràfica 8: Nivell de motivació i acció a en Julià, grup B.

Pel que fa a la motivació, trobem que es manté sempre elevada, però com li passa a en Jaume, no necessita mantenir el liderat.

Respecte les característiques primàries de l'acció, podem dir gairebé el mateix que trobem que els anteriors: trobem varietat: quan es tracta de dirigir i de tasques més aviat intel·lectuals, el nivell és elevat, però quan es tracta de manipular i de treballar amb aspectes d'espai el nivell és mitjà.

Conclusions.

D'en Julià podem concloure que:

- El nivell de l'activitat es troba dintre de la seva ZDP.
- L'activitat ha captat el seu interès.
- Ha mostrat un nivell alt a les activitats.

4. En Joan.

Accions: motivació, liderat i característiques primàries.

1. Primera acció: "Definició i anàlisi del problema".
2. Segona acció: "Cercar possibles solucions".
 - a. Motivació i liderat: motivació neutra. Tot i que li agrada, no es troba molt a gust en el seu grup. Possiblement també intervinguin problemes familiars, que es tradueixen en una davallada general del seu comportament.
 - b. Característiques.

Es troba a nivells verbals elevats, que s'evidencia en la generació i discussió d'idees.

Té problemes en tractar-se de mides.

3. Tercera acció: "Mesura del pati".

- a. Motivació i liderat: motivació positiva.
- b. Característiques.

Podem destacar nivells verbals elevats.

Té problemes en tractar-se de mides.

4. Quarta acció: "Confecció de plànols".

- a. Motivació i liderat: motivació negativa, es farà completament oberta l'escissió, i cercarà a Julià per a què el recolzi. Motivació neutra o negativa, fins i tot en l'altre bàndol. És segurament degut a l'acumulació de problemes familiars.
- b. Característiques.

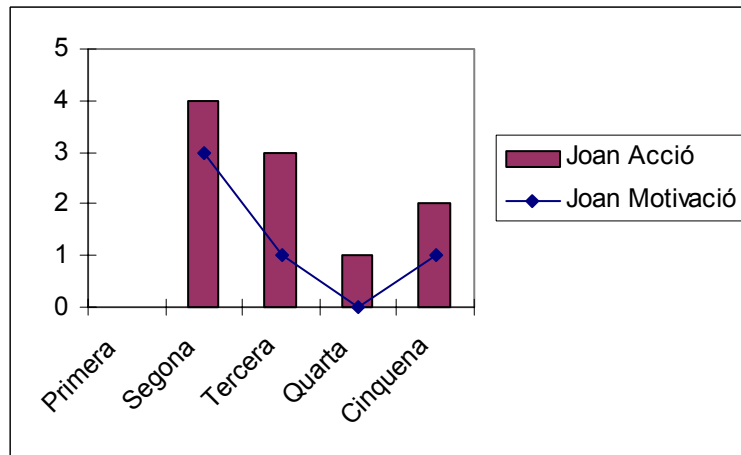
En Joan demostra molta apatia per una conjunció de causes: medicació forta, problemes familiars, inadaptació al grup...

5. Cinquena acció: "Construcció".

- a. Motivació i liderat: negativa o neutra.
- b. Característiques.

En Joan denota poques habilitats en la fase de construcció.

Gràfiques.



Gràfica 9: Nivell de motivació i acció a en Joan, grup B.

Podem adonar-nos que en Joan ha sofert una pèrdua de motivació cada vegada més acusada, tot i que el seu interès pel que fa el grup no desapareix del tot.

Pel que fa a les característiques de les accions, trobem que la falta de motivació crea una davallada important en aquestes.

Conclusions.

- Com hem repetit en reiterades ocasions, en Joan s'han acumulat tot un seguit de circumstàncies que l'han fet perdre tota la motivació. Bé és cert que no ha acceptat en Gerard com a líder, però també cal tenir molt present, i dotar d'un pes rellevant, els següents problemes:
 - Problemes relacionats amb la convivència de la seva família.
 - Problemes relacionats amb la medicació que es pren.
- A les accions presenta nivells alts, amb bona assimilació.
- Les característiques primàries d'accions manipulatives s'estan desenvolupant.

7.3.4.2.7 *Situació final.*

En acabar el crèdit, es va tornar a realitzar la prova inicial per veure les possibles modificacions que han sofert els alumnes. Recordem que a la prova inicial es van obtenir ja resultats bastant satisfactoris⁷⁶.

Les respostes a aquesta prova tornen a ser molt elaborades, afegint cada alumne apartats secundaris al procés de producció que no han estat demanats a la resta de la classe. Observem cada resposta per separat:

En Julià: necessitat → descripció i anàlisi → recerca d'informació → pressupostos → plànols → memòria.

En Joan: necessitat → descripció i anàlisi → recerca d'informació → plànols → pressupostos.

En Gerard: necessitat → descripció i anàlisi → avantprojecte → plànols → pressupostos.

En Jaume: necessitat → descripció i anàlisi → recerca d'informació → plànols → pressupostos.

En comparació amb la situació inicial podem veure que continuen amb una resposta elaborada, en definitiva, deixant de banda els problemes que han tingut, aquests alumnes tenen capacitat d'assimilar aquesta manera de treballar i de transposar-la a d'altres problemes tecnològics. Hem aconseguit, no al 100% però sí d'una manera cada vegada més clara, dotar-lo d'una metodologia de treball aplicable a gairebé qualsevol problema tecnològic.

⁷⁶ Veure 7.3.4.2.1, plana 203.

7.3.5 Estudi comparatiu de les motivacions.

El que intentem en aquest apartat és fer un estudi comparatiu de les motivacions dels dos grups, mitjançant l'elaboració i comentari d'uns gràfics.

En aquest apartat pretenem veure d'una manera gràfica l'evolució de la motivació al llarg del temps dels dos grups.

Hem de tenir present que es tracten de diferents projectes, el del grup A de nivell assequible, el del grup B de nivell alt; que es tracta de diferents persones, el grup A és un grup heterogeni, mentre que el grup B és un grup homogeni d'alt nivell; i sobre tot que hi ha aspectes externs (problemes familiars i amb altres assignatures) que intervenen en l'actitud de l'alumnat.

Salvades aquestes diferències, encara és positiu realitzar una comparació i treure'n conclusions, que ens permetran trobar elements en comú entre els aspectes motivacionals dels dos grups.

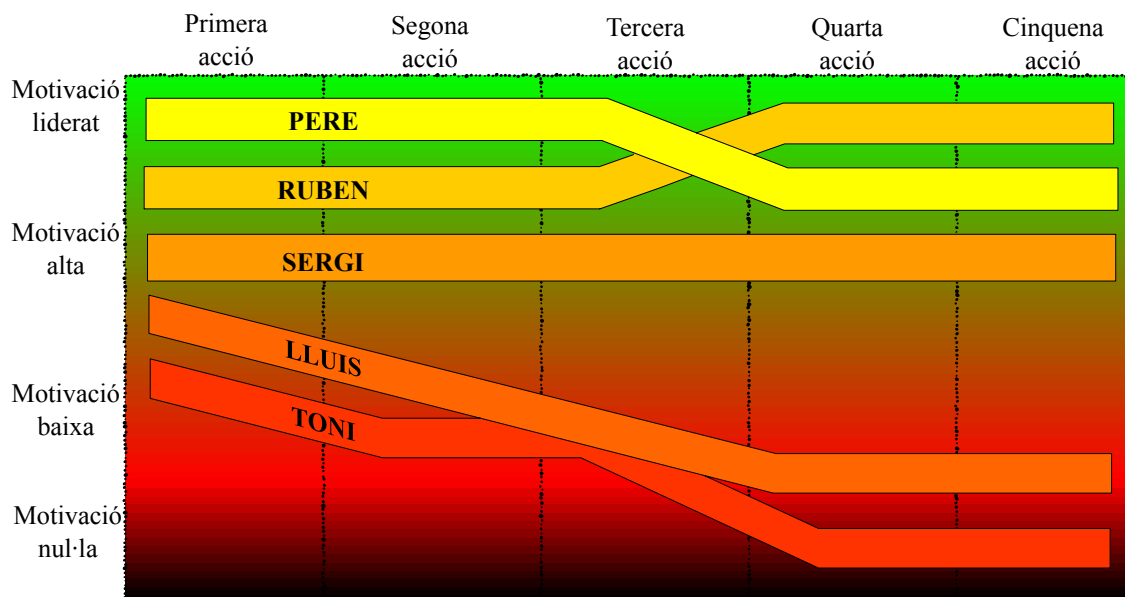
Per realitzar aquest contrast de motivacions, hem confeccionat uns gràfics que presentem a la plana següent, de cara a poder comparar.

A la coordenada horitzontal representem el temps, fragmentat amb les diferents accions que es realitzen. A la coordenada vertical representem el nivell de motivació, situant com a nivell més alt el representat pel líder, després passem a una motivació alta, una baixa i una pràcticament nul·la. Com que aquesta gradació no és discreta, la representem també amb una gradació de color.

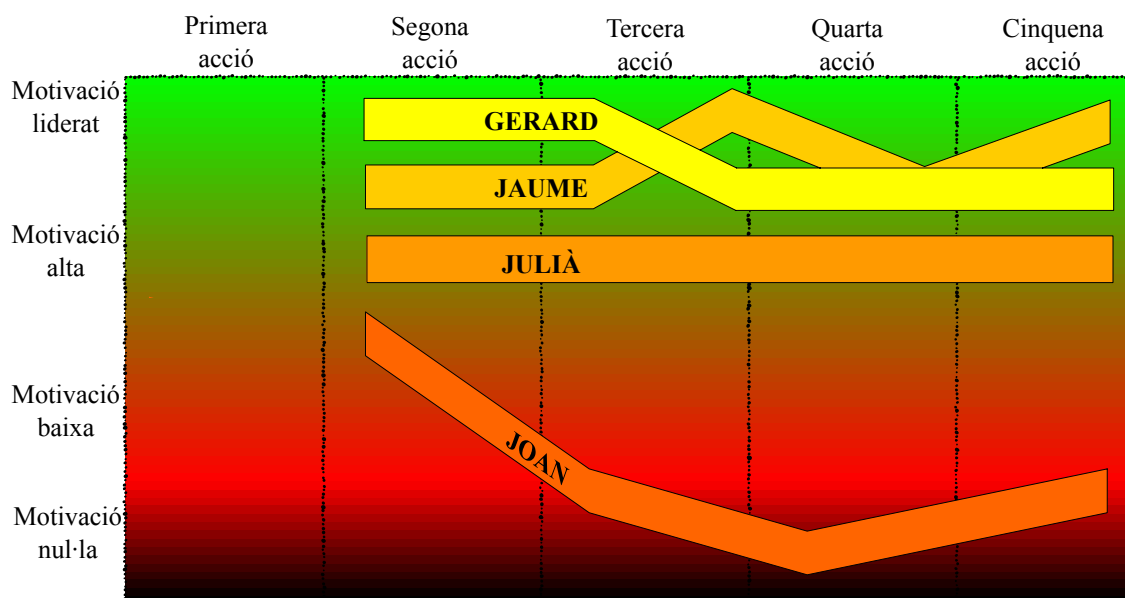
Cada alumne el representem amb una banda de diferent color, només per diferenciar les bandes, tot i que s'ha tingut la precaució de fer servir tonalitats més apagades per alumnes amb menys motivació. S'ha de aclarir que, si dos alumnes inicien el seu procés al

mateix nivell, ho hem diferenciat situant un més alt que altre, però aquesta distinció no és significativa.

Veiem ara els gràfics:



Gràfica 10: Evolució de la motivació al grup A.



Gràfica 11: Evolució de la motivació al grup B.

Podem observar que en totes dues gràfiques hi ha alumnes que es mantenen en la part alta de la motivació, alguns d'ells intercanviant el seu paper de líder, i altres només mantenint aquesta motivació.

També podem observar que hi ha alumnes que perden aquesta motivació, però tot i que les gràfiques semblen similars, els motius són completament diferents: en el cas del grup B els motius són aliens a l'assignatura, mentre que en el cas del grup A pot estar degut a una falta d'adaptació del projecte a les seves capacitats.

Tot i amb això, si recordem les directrius de la Teoria de l'Activitat, la motivació està íntimament lligada amb la finalitat de l'activitat. Per això, en perdre la motivació, l'activitat que realitza l'alumne, en aquest cas el projecte, perd la seva finalitat.

Aquesta pèrdua es pot detectar tant en un grup com en l'altre. Si en Joan no hagués reaccionat, possiblement no hauria assimilat aquesta metodologia de treball, migrant el seu objectiu a d'altre completament aliè als nostres interessos, com ara "aprovar com sigui" o "passar de l'assignatura". En canvi, en el cas d'en Toni la migració és total, perdent completament el significat del que estava fent. Amb en Lluís podem observar que es manté a nivells baixos, el que ens indicaria la necessitat que té de incidir en projectes menys elaborats de cara a anar assimilant més poc a poc aquesta metodologia de treball.

8 RESULTATS.

Aquest apartat pretén oferir un resum de les aportacions que al llarg del desenvolupament de la tesi s'han anat realitzant, tot lligant aquest recull amb les intencions globals exposades en el punt 2: Plantejament de la investigació.

Aquestes aportacions les classifiquem en tres blocs:

- les referents a l'anàlisi teòrica (aportacions que ens ofereix la conjugació de teories),
- les referents a l'anàlisi de les activitats
- i les referents a elements motivadors i relació intergrupals.

De fet, totes aquestes aportacions ja han anat sortint anteriorment, el que fem ara no és més que agrupar-les i comentar-les.

Finalitzem aquest capítol amb un apartat de nous reptes. El que es presenta en aquesta tesi és només un bucle en el procés de millora docent. Però cada pas dóna peu a plantejar-se altres millores, i així tornar a realitzar una nova investigació... Comentarem cap a on orientem ara els nostres esforços.

8.1 Aportacions que ens ofereix la conjugació de teories.

Fem aquí un recull de les aportacions referents a la conjugació teòrica. Subdividirem aquest recull en cinc grups, tot mirant si tenen relació a la interpretació teòrica, a la creació de projectes, a la motivació, a la metodologia de treball o al control de resultats.

En estudiar el Mètode de Projectes sota el punt de vista de la Teoria de l'Activitat de l'aprenentatge, ens hem adonat de tot un conjunt d'aportacions que han enriquit la nostra pràctica docent quotidiana. Hem identificat projecte amb activitat; la descripció, l'anàlisi i la recerca d'informació amb la base orientadora de les accions i la part orientadora d'aquestes; la planificació i execució com a elements contenidors de les accions, i la investigació i discussió de possibles solucions (treball en grup) com a elements verbalitzadors on l'alumne exterioritza els seus coneixements.

Aquestes identifications ens han permès extreure'n tot un seguit de conclusions didàctiques, algunes de les quals hem anat enquadrant en marcs. Anem a fer ara una revisió a aquestes aportacions. Ens adonarem que algunes d'elles corroboren el que ja sabíem, i tot i que sembli que no aportin res de nou, sí que són indicadors de la possibilitat de fer compatibles les visions psico–didàctiques més habituals amb la visió de la Teoria de l'Activitat. D'altres, però, ens aportaran noves indicacions per millorar la tasca docent, indicacions que no queden tan paleses amb d'altres interpretacions.

Podríem intentar agrupar aquestes aportacions, atenent als aspectes que fan referència, en els següents punts:

8.1.1 Relatives a la interpretació teòrica.

Bàsicament, l'afirmació més categòrica que es realitza durant aquest estudi està recollida en el següent fragment:

L'activitat és aprenentatge, i si aquesta activitat compleix els requisits d'una base orientadora del tercer tipus, llavors es troba en condicions òptimes per aquest aprenentatge.

Nosaltres no som tan radicals: no podem afirmar que només l'activitat sigui aprenentatge, però sí corroborem que l'activitat és un dels instruments d'aprenentatge més habitual. Això afavoreix les metodologies actives, en particular el Mètode de Projectes, com a vehicle ideal per adquirir coneixements, destreses i hàbits.

Però com continua dient l'anterior fragment, les condicions òptimes d'aprenentatge no es donen en qualsevol activitat (en qualsevol projecte), sinó que aquesta ha de estar emmarcada dintre dels requisits de la "base orientadora del tercer tipus": composició completa (l'alumne conté tots els elements necessaris per realitzar l'acció, tant a nivell material com cognitiu), forma generalitzada (explicació recolzant-se en casos concrets però sempre referint-se a elements globals) i base elaborada pel subjecte (per mitjà del mètode de generalització que se li dona).

8.1.2 Relatives a la creació de projectes.

En aquest punt podem recollir diverses apreciacions:

Considerem de vital importància l'existència d'una línia directriu curricular: quan orientem un projecte estem determinant la direcció (l'objecte, l'objectiu i el motiu) de l'activitat.

Aquesta afirmació corrobora les crítiques de Bode a tots aquells que volen fer de les metodologies actives unes eines que, apart d'ésser universals, siguin —per dir-ho d'alguna manera— autosuficients, és a dir, que elles mateixes es basten per assegurar l'aprenentatge de tot un currículum. No. Ha d'existir una direcció i orientació de rerefons realitzada pel docent. També s'ha de tenir present que el mètode de projectes no és l'eina ideal per qualsevol tasca docent.

La metodologia del tempteig queda desaconsellada: s'obtenen avenços molt lents i amb un alt grau d'errades.

Les pràctiques pautades no afavoreixen la generalització del mètode estudiat.

Aquestes dues interpretacions surten de l'anàlisi de diferents tipologies de la base orientadora de l'acció, són fruit d'anys d'investigació i ens desaconsellen algunes pràctiques docents bastant habituals: el tempteig i les pràctiques pautades. En el cas del tempteig no li estem oferint a l'alumne un mètode de generalització per elaborar la seva base orientadora de l'acció, amb el que estem forçant un aprenentatge més lent. En el cas de les pràctiques pautades, els alumnes tendeixen a assimilar ràpidament què s'ha de fer en cada cas concret, però no a generalitzar maneres de treballar i a aplicar-les a altres projectes.

L'estructuració del tercer tipus de base orientadora es pot dur a terme mitjançant una anàlisi de la matèria, separant l'invariant, l'essència d'aquesta.

Crear projectes sota les condicions de la base orientadora del tercer tipus no és una tasca fàcil. Requereix identificar i evidenciar l'essència de la matèria, tot analitzant-la a fons. Aquesta anàlisi sovint porta fins i tot a la reestructuració de tot un grup d'assignatures, agrupant-les i estructurant-les segons les seves invariants. Nosaltres no hem entrat en discussions sobre la necessitat de modificar el currículum de la Tecnologia, ja que supera les pretensions d'aquesta tesi. Hem suposat que la gran varietat de continguts presents en aquesta matèria és suficient com per garantir que, dintre d'aquests, es troben unes

invariants patrons (per exemple els mètodes de treball propis d'aquesta assignatura) que es repeteixen en diferents tipus de continguts.

Cal verificar el grau de formació de l'acció que es proposa realitzar en els alumnes, així com cal comprovar si s'han format les habilitats i coneixements adients.

És el resultat de la primera característica de la base orientadora de l'acció segons la tercera tipologia: la composició ha de ser completa. Així, si volem un aprenentatge eficaç i de qualitat, hem d'assegurar que l'alumne tingui capacitat de realitzar les passos del mètode de projectes, i quan diem això no només ens referim a l'avaluació inicial de coneixements i destreses, sinó que hem de portar contínuament un control i una anticipació a les accions que qualsevol problema obert —com ara els projectes— poden presentar i garantir els mitjans necessaris per què els alumnes no es vegin desbordats. En altres paraules, hem de vetllar per garantir que les tasques que l'alumne realitza es trobin sempre, com a mínim, a la seva ZDP.

En presentar el projecte convé fer-ho de manera material o materialitzada, és a dir, el més real possible.

Sempre haurem d'evidenciar i explicitar les etapes fonamentals d'aquest.

Convé incloure els continguts i objectius

Aquestes observacions són conseqüència de la segona característica de la base orientadora de l'acció segons la tercera tipologia: la presentació del projecte de manera generalitzada, centrant-se en exposicions de casos particulars el més real possibles (element motivador) però evidenciant en tot moment els aspectes generalitzadors d'aquests: inclusió de continguts i objectius, explicitació del mètode de generalització...

Quan l'alumne redacta un breu resum del projecte a realitzar, està fent palesa la base orientadora real sobre la que fonamenta la seva activitat

Conseqüència de la tercera i última característica de la base orientadora de l'acció segons la tercera tipologia: base elaborada pel subjecte per mitjà del mètode de generalització que se li dona. Així, un exercici que a primer cop d'ull podria semblar una trivialitat es converteix en una eina poderosa per observar quina és la base orientadora real sobre la que es fonamenta l'alumne: poden tenir informació dels elements de les condicions inicials que té presents i els que oblida, de si sap diferenciar allò que és essencial del que no ho és... Només cal pegar una ullada al punt 7.3.4.1.1 per adonar-se d'aquesta realitat.

8.1.3 Relatives a la motivació.

La motivació exigeix que els projectes no superin les capacitats dels alumnes ni que estiguin desvinculats dels problemes quotidians.

Aquesta sentència conté els elements més rellevants que ha de tenir present el docent quan hagi de preparar un projecte: aquest ha d'ésser coherent amb la verificació del grau de formació de l'acció, de les habilitats i coneixements adients que ha realitzat abans de tot. Si aquí es detecten insuficiències (si alguns elements del projecte es troben fora de la ZDP dels alumnes) fàcilment es tendirà a perdre interès i motivació, o a migrar l'activitat, essent llavors l'objectiu del projecte ja no l'aprenentatge sinó la superació d'un crèdit.

Per altra banda, i com indica la sentència anterior, els projectes que presentem als alumnes han d'estar el més vinculats possible als seus problemes quotidians, assegurant així la captació del seu interès i motivació.

8.1.4 Relatives a la metodologia de treball.

Per arribar a assimilar les etapes del MdP, els alumnes les hauran de tractar anteriorment de manera material, perceptiva i verbal.

Aquesta sentència ens orienta cap a un procés cíclic d'assimilació, però amb unes diferències substancials en la manera de presentar i treballar (i fins i tot d'avaluar: veure el punt 8.5) els projectes dintre de cada cicle d'assimilació: sempre s'haurà de començar de manera material, real, passar després a treballar amb exemples i comparacions, i una vegada treballades aquestes formes d'assimilació, es podrà passar a l'explicació verbal de projectes, fins arribar a una assimilació completament mental d'aquest mètode.

Amb l'aflorament a un nivell conscient de les metodologies de treball, estem creant un enfocament sistèmic d'aquesta matèria.

Ja ho hem comentat abans, però insistim ara dintre de l'apartat de la metodologia de treball: quan evidenciem conscientment als alumnes la metodologia de projectes, els estem dotant explícitament d'un mètode de generalització, que haurà de fer servir per elaborar la seva base orientadora de l'acció.

És en la realització de projectes aplicats a diferents camps on l'alumne interioritza i generalitza el mètode.

Només manca aquesta frase per indicar com pot l'alumne generalitzar aquesta metodologia de treball i passar d'una anàlisi particular a una generalització total.

8.1.5 Relatives al control de resultats.

*L'anàlisi i control de l'assimilació del projecte recauen
l'estudi de la forma en què l'alumne l'expressa i realitza.*

Naturalment, tothom pot avaluar els coneixements d'una matèria, però l'assimilació d'una metodologia implica la capacitat d'interioritzar-la, interpretar-la, aplicar-la... La Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals ens proporciona una via de control d'aquesta assimilació: l'anàlisi de la forma en què l'alumne realitza els projectes. De fet, en tota l'aplicació pràctica d'aquesta investigació ens hem centrat en aquesta anàlisi.

*El diàleg és el mitjà més habitual d'expressió de l'alumne. El
treball en grup esdevé un lloc idoni d'observació.*

Per estudiar aquesta anàlisi, el treball en grup ofereix els avantatges d'ésser un lloc on l'alumne verbalitza les seves idees, s'expressa i interactua amb l'entorn social. Per això, estudiant la manera d'expressar-se dels alumnes dintre d'aquest grup podem obtenir molta informació sobre les característiques primàries de les accions.

8.2 Anàlisi de les activitats.

Passem ara a recollir els resultats procedents de l'anàlisi de les activitats desenvolupades pels dos grups d'alumnes que hem estudiat.

Aquests els dividirem en dos seccions: els resultats derivats de l'anàlisi dels motius de les accions i els derivats de l'anàlisi de les accions en sí.

Una eina molt potent d'anàlisi que ens proporciona la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals és la capacitat d'analitzar i interpretar les activitats (i en el nostre cas els projectes) d'una manera estructurada. Sense deixar de banda els components motivacionals, l'estudi de les característiques primàries de les accions ens permetrà determinar la situació en el procés d'assimilació d'aquesta metodologia de cada alumne, i entendre què està passant en cada cas, quins problemes té cada alumne...

Per concretar més, dividirem els resultats d'aquest anàlisi d'activitats en funció de la motivació i en funció de les accions que la componen.

8.2.1 En funció dels motius.

Els motius pel qual es realitzen les accions (i per tant les activitats) són elements difícils d'esbrinar, però una vegada detectats ens informen de quins són els objectius reals que porten als alumnes a realitzar el que estan fent.

Hem pogut observar alumnes que han mantingut els motius durant tota l'activitat, d'altres que han sofert migracions, passant a realitzar altres activitats diferents...

En un projecte, l'objectiu i el motiu d'aquest coincideixen. Cada acció que es realitza dintre del projecte té un objectiu propi (aconseguir aquesta acció), però està motivada per la consecució del projecte.

Això requereix que l'alumne tingui una consciència global del que està fent, de manera que qualsevol acció que compona el projecte té un sentit global. Si es perd aquesta percepció global, l'alumne no assimila el mètode, sinó que està realitzant unes accions desvinculades ja entre sí, sense el motiu esperat.

Amb l'anàlisi dels motius podem detectar aquestes pèrdues, i rectificar on sigui necessari per crear projectes més a l'abast de la consciència global de l'alumne (per exemple de menor durada, o de menor complexitat); assegurant així avenços significatius en l'assimilació i generalització de la metodologia de projectes.

8.2.2 Anàlisi de les accions.

L'anàlisi de les accions és el plat fort que ens ofereix la interpretació de la Teoria de l'Activitat, ja que gràcies a la gradació d'assimilació d'algunes de les característiques primàries de l'acció (en especial la forma), i gràcies a la interpretació de la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals, que relaciona directament aquesta gradació amb l'assimilació de coneixements, ens trobem amb la capacitat d'evidenciar els processos d'aprenentatge dels alumnes.

Se'ns ha proporcionat una teoria d'assimilació d'aprenentatge i se'ns ha dotat alhora amb unes eines i una metodologia d'anàlisi potents: l'estudi de les característiques primàries que intervenen en l'acció.

La nostra tasca ha estat la de desmembrar les accions que han compost la nostra activitat (el projecte), i en cadascuna d'elles cercar evidències sobre les característiques primàries. Si aquestes coincideixen tenim una mostra clara de la situació del procés d'assimilació d'aquell alumne respecte d'aquella acció. Si aquestes no coincideixen haurem de fer un estudi més exhaustiu per veure si, en realitat, es tracta d'una única acció o de dues diferents (podem trobar un exemple d'això al punt 7.3.4.1.5, amb d'en Pere, a la segona acció).

8.3 Control de la motivació i relació intergrupals.

Passem ara a recollir resultats d'altre dels nostres centres d'interès: el control motivacional.

La motivació i els motius que empenyen als alumnes a realitzar els projectes juguen un paper molt important en els processos d'assimilació. L'anàlisi de les interaccions grupals ens ha ajudat a desemmascarar la motivació i els motius que portaven als alumnes a realitzar les accions que componen el projecte. Hem pogut observar alumnes que han mantingut la motivació durant tota l'activitat, d'altres que han sofert migracions de motius, passant a realitzar altres activitats diferents de la proposada...

També l'anàlisi de les interaccions grupals ens ha permet detectar quins han estat les causes que, en algun cas, han fet desistir l'alumne en la realització del projecte.

Al contrari del que passa amb l'estudi de les accions, en cap lloc hem trobat orientacions sobre com realitzar l'estudi de la motivació, ni sobre quina metodologia es pot seguir; tot i que la Teoria de l'Activitat reconeix la importància de la motivació en el paper de l'aprenentatge.

En definitiva, en aquesta teoria trobem una manca d'instruments adients per estudiar la motivació. Potser degut a què va ser a posteriori quan Leóntiev va haver d'afegir aquest factor, la motivació ha quedat relegada a interessos secundaris en les seves investigacions.

8.4 Beneficis associats a aquest estudi.

Anem finalment a enllaçar aquests resultats amb el plantejament de la investigació i amb la finalitat d'aquesta tesi.

Per realitzar aquest enllaç, donarem primer resposta a les preguntes plantejades inicialment, sintetitzant al màxim possible les conclusions que hem trobat.

Després descriurem els diferents beneficis associats, en relació amb les idees principals que remarca aquesta tesi:

- la importància de les relacions grupals en la formació de conceptes i procediments,
- les millores que es poden aplicar en el procés de planificació de projectes tecnològics
- i la consolidació del mètode de projectes com a eina educativa dintre de la didàctica de la Tecnologia, donant més significació al seu ús.

Per finalitzar, parlarem de d'altres beneficis personals.

8.4.1 Resposta a les preguntes inicials

- **El caràcter actiu i social del Mètode de Projectes fomenta l'aprenentatge.** La Teoria de l'Activitat ens ha mostrat l'eficàcia de l'activitat i de l'entorn social en l'assimilació. Així, el Mètode de Projectes tecnològics, basat en el treball dels alumnes en grup i en la participació activa, és ideal per l'assimilació
- **El Mètode de Projectes no és omnivalent i quan s'aplica s'ha de dirigir.** Ha d'existir, llavors, una orientació que serveixi per encaminar els alumnes cap els continguts desitjats.
- **La presentació òptima d'un projecte requereix contemplar aspectes motivacionals, i aportar casos particulars, el més reals possibles, però evidenciant sempre la metodologia de treball que es fa servir.** Per una banda, la motivació està íntimament lligada a l'assimilació, el que implica que els projectes han d'estar vinculats a experiències reals dels alumnes i no ha de superar les seves capacitats. Per altra banda, explicant casos particulars i evidenciant el procés del projecte, estem dotant la base orientadora dels alumnes d'aquells elements metodològics necessaris per poder treballar.
- **És molt important l'anàlisi dels resums inicials i de la generació i discussió d'idees.** Ja que en el resum inicial l'alumne explicita quina és la seva base orientadora real, i en la generació i discussió d'idees s'assisteix a un intercanvi d'estratègies d'assimilació entre els alumnes del grup.
- **En aplicar els projectes a diferents entorns, assegurem la seva assimilació.** Ja que l'estem obligant a generalitzar el mètode.
- **El control de la motivació i de la forma són elements claus en l'avaluació de l'assimilació.** Són els indicadors de quina és la etapa d'assimilació interna de les accions i activitats.

8.4.2 Idees principals que remarca la Tesi

Podem afirmar que hem rellegit el Mètode de Projectes a l'àrea de Tecnologia de la ESO amb la nova visualització que ens ofereix la Teoria de l'Activitat, i en especial la Teoria de la Formació per Etapes de les Accions Mentals.

La finalitat ha estat enriquir aquesta metodologia didàctica relacionant-la amb una base psico-cognitiva.

Hem intentat:

- Treure a un primer terme les aportacions que ens ofereix la conjugació d'aquesta base psico-cognitiva amb la metodologia de projectes.

Les tenim expressades al llarg de la tesi, i resumides al punt 8.1

- Analitzar per separat algunes activitats en funció dels seus motius; analitzant després les accions que conformen les activitats i trobant les seves característiques primàries, que ens aportaran una informació valuosa sobre l'adquisició de coneixements dels alumnes.

Les hem anat comentat al llarg del punt 7.3.4 i hem realitzat un petit resum al 8.2.

- Deducir, mitjançant aquestes anàlisis, aspectes rellevants de la metodologia de projectes en l'adquisició de coneixements (fets, conceptes i sistemes conceptuals, procediments i actituds, valors i normes).

Tenim comentaris al respecte als punts 7.3.4.1.6, al 7.3.4.1.7 i al 7.3.4.2.6 i 7.3.4.2.7.

Com comentàvem a la finalitat de la tesi, tot aquest estudi ens hauria de proporcionar uns beneficis associats. Comentem-los un a un.

8.4.2.1 Les relacions grupals i la formació de conceptes i procediments.

Hem pogut observar que interacció grupal, motivació i motius que porten als alumnes a realitzar les tasques proposades són tres factors que estan íntimament relacionats. Però al llarg del estudi hem descobert que no tots els beneficis —ni molt menys!— inherents al treball en grup es troben resumits amb aquests factors.

El treball en grup genera una necessitat de comunicació entre iguals (entre alumnes) capaç d'enriquir i de potenciar les capacitats de cadascú, alhora que ens permet, com a investigadors i docents, determinar quin nivell d'assimilació presenta cada alumne. Així, hem vist exemples d'alumnes que han adaptat el seu discurs a diferents nivells depenent de la persona amb qui parlaven (per exemple en el cas d'en Rubèn, en Pere i en Toni, a l'enregistrament 103 del grup A, explicat al punt 7.3.4.1.5). També hem vist com els alumnes són capaços de trobar elements motivadors més enllà de les possibilitats del professor (per exemple amb en Toni, a l'enregistrament 304 del grup A, explicat al punt 7.3.4.1.4).

El treball en grup permet una transmissió i posada en comú de destreses i habilitats, ajudant a homogeneïtzar-les dintre del grup (per exemple en el cas d'en Pere i en Rubèn, a l'enregistrament 607 del grup A, explicat al punt 7.3.4.1.5).

Naturalment, el que no farem és afirmar que el treball en grup sigui sempre idoni. Hi ha aspectes on, comparat amb d'altres maneres de treballar, denota moltes deficiències. Per exemple, el treball en grup no afavoreix la uniformitat intergrupals, el que impossibilita el control (no pas l'orientació, però sí el control) del currículum que es dona. És per això que s'ha de determinar en quins llocs és adient el treball en grup i en quins no. En el cas del Mètode de Projectes, el treball en grup és idoni, ja que amb la preparació del projecte el professor ja orienta cap a on adreçarà l'assimilació, i tot i que hi hagi grups que treballin més uns aspectes que no pas d'altres, assoliran una uniformitat intragrupal (no pas intergrupals) vàlida respecte els nostres objectius.

Resumint, hem trobat que el treball en grup dintre del Mètode de Projectes ens ofereix uns avantatges per partida doble: per part dels alumnes els ajuda a potenciar i compartir experiències, a verbalitzar-les, ...; i per part del docent li dota d'un camp d'observació on determinar amb molta exactitud els graus d'assimilació dels alumnes, així com les motivacions i interessos.

A partir d'ara, a la pràctica docent, les situacions de treball en grup es transformaran en uns camps d'observació actius, on contínuament s'anirà rebent informació d'aquest procés d'assimilació.

8.4.2.2 Millora de la planificació i intervenció docent.

Un altre benefici que ha aportat la realització d'aquest estudi ha estat la millora qualitativa de la planificació i intervenció docent.

Una de les grans troballes d'aquest estudi ha estat la de les taxonomies de la Base Orientadora de l'acció. Presentar projectes sota les imposicions de la tercera taxonomia ens ofereix la garantia de intervenir en el procés d'assimilació dels alumnes d'una manera molt efectiva.

Aquesta millora substancial requereix grans esforços a l'hora de preparar aquests projectes. Trobar els invariants que intervenen, no tan sols a nivell conceptual, sinó també en quant a fets, sistemes conceptuals, procediments i actituds valors i normes és una tasca dura, i que a llarg termini pugui significar, fins i tot, prescindir del marc que engloba la Tecnologia i passar a treballar amb eixos transversals.

De tota manera, i a petita escala, el fet de reflexionar sobre la millor manera de presentar el projecte als alumnes, tenint cura de dotar-los de tots els elements necessaris per poder realitzar les accions adients als projectes, ens durà sempre a millorar els resultats, disminuir les pèrdues de motivació i possibilitar que els alumnes treballin dintre de la seva ZDP.

En quant a la intervenció docent, en el meu cas el professor ha deixat d'ésser un simple docent per convertir-se en un docent-investigador, capaç d'analitzar en cada cas què és el que està passant i trobar explicacions. Espero que, ben aviat, aquesta anàlisi es pugui fer gairebé en temps real.

8.4.2.3 Potenciació del MdP com a eina d'aprenentatge.

El Mètode de Projectes ha estat sempre un dels grans protagonistes en la docència de la Tecnologia. Aquest estudi no ha intentat afegir-li ni treure-li importància, sinó analitzar-lo a fons per entendre el per què d'aquest protagonisme.

Si les teories cognitives ja ens presentaven avantatges sobre alguns dels seus punts claus, havien altres aspectes que quedaven més a la ombra. Així, per exemple, no es treballava gaire la influència de l'aprenentatge social, amb tot el que implica: motivació, interacció, verbalització, contextualització...

Hem dotat d'una forta significació didàctica el treball en projectes dintre de l'àrea de Tecnologia a la ESO.

A partir d'ara podem entendre que, en treballar amb projectes, estem dotant als alumnes d'una metodologia general, els estem presentant els invariants que conté aquesta metodologia de treball, les estem fent evidents i l'alumne, a través de les etapes material, perceptiva, verbal i mental, està assimilant aquesta metodologia, i aviat es trobarà en condicions de generalitzar el seu ús a d'altres situacions.

Hem d'insistir llavors en fer explícits els passos del Mètode de Projecte sempre que sigui possible per ajudar així a l'assimilació d'una metodologia global.

8.4.3 D'altres beneficis.

Una de les intencions subjacents a la realització de la tesi ha estat la millora docent personal. Per això sempre he tingut en ment un estudi que estigués sempre relacionat amb la pràctica quotidiana, sense separar molt la investigació de la docència, sense influenciar gaire en les variables que intervenen en el dia a dia, sense crear “situacions de laboratori”.

Considero acomplides totes les expectatives. L'estudi més a fons d'una de les metodologies més emprada a la meva pràctica docent diària m'ha dotat d'elements de millora que he adaptat, adapto i espero continuar adaptant a la meva feina.

Tot i que en principi aquesta millora docent hauria d'ésser personal, sempre queda oberta la porta a poder compartir-los amb altres docents. No cal dir que al meu entorn immediat (altres companys del departament, etc.) s'ha aixecat una mena d'expectativa, que espero aprofitar per transmetre aquests resultats.

8.5 Reptes oberts.

[Donem aquí unes poques pinzellades del futur a la nostra investigació.](#)

Arriba el moment de posar un punt i final a aquest estudi. Però el primer que vull remarcar és que aquest “punt i final” s'ha transformat en un “punt i seguit”.

L'educació és com un immens oceà, on els investigadors (psicòlegs, pedagogs, educadors...) no hem fet més que petites prospeccions, traient-ne conclusions de les nostres capbussades. Possiblement mai tindrem un coneixement global de tot l'oceà, però

ningú ens impedeix explorar el nostre entorn i treure'n conclusions, fer conjetures, provar-les, refutar-les, modificar-les...

Cada vegada que explorem el nostre entorn se'ns presenten nous reptes, noves preguntes, millores..., en definitiva, hom descobreix un nou ventall de possibilitats que queden pendents d'estudiar. El mateix m'ha passat amb aquest estudi: gairebé qualsevol dels punts que s'han tractat donaria peu a realitzar d'altres investigacions.

No és la meva intenció ésser aquí exhaustiu en l'exposició de nous reptes. Només em volia centrar en el que ja en aquest moment comença a ésser motiu de la meva següent investigació: l'avaluació del Mètode de Projectes dintre de la contextualització de la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge.

Considero que en aquest estudi ha quedat una mica desvinculat aquest aspecte. La manera d'avaluar no pot ésser la mateixa en cada etapa d'assimilació, sinó que ha de ser coherent amb aquesta etapa, i així en etapes materials i materialitzades es requereix un control més exhaustiu i desplegat del que està realitzant l'alumne en una situació particular, en etapes perceptives es requereix una explicació de les activitats subjacents i una capacitat de transferir els esquemes d'una activitat a d'altres casos particulars; i en les etapes verbals i mentals es requereix una avaluació més global, no tan metòdica ni pautaada.

És la meva intenció, actualment, experimentar amb aquests diferents tipus d'avaluació, de cara a familiaritzar-me més amb ells i entendre quines aportacions i beneficis porten associats. Espero poder obtenir resultats aviat (com a màxim d'aquí a un parell d'anys) i poder compartir-los amb tota la comunitat docent.

QUARTA PART: ANNEXOS.

9 ANNEXOS.

9.1 Recomanació relativa a l'ensenyament tècnic i professional de l'UNESCO, 1974.

Es reproduïxen, a continuació, alguns dels punts més específics referents a aquestes recomanacions:

Cap. IV, 19. La iniciació a la tecnologia i al món del treball hauria de constituir un element essencial de l'educació general, sense el qual aquesta educació resulta incompleta. L'acceptació de tal principi hauria de conduir a la comprensió de la faceta tecnològica de la cultura moderna en els seus atributs tant positius com negatius i a la valoració del treball que necessiten aquests coneixements pràctics. Aquesta iniciació hauria, a més, de constituir la base de una preocupació fonamental en tota reforma i transformació de l'educació encaminada a assolir una major democratització d'aquesta, i hauria de constituir un element indispensable del pla d'estudis, des de l'ensenyament primari fins als primers anys de secundària.

Cap. IV, 20. Una iniciació general tècnica i professional hauria de seguir essent a l'abast dels que desitgin recórrer a aquesta en el sistema d'educació i fora d'ell, en el lloc de treball o en centres socials o llars culturals.

Cap. IV, 21. La iniciació tècnica i professional en l'ensenyament general dels joves hauria de satisfer els requisits educacionals corresponents a tots els tipus d'interès i capacitat. Essencialment, hauria de tenir aquestes tres funcions:

a) *Eixamplar els horitzons educacionals servint d'iniciació al mon del treball i al mon de la tecnologia i dels seus productes, mitjançant l'estudi de materials, instruments, tècniques, i del procés de producció, distribució i gestió en general, i ampliar el procés educatiu mitjançant l'experiència pràctica.*

b) *Oriental als que sentin l'interès corresponent i tinguin capacitat per fer-ho cap a l'ensenyament tècnic i professional com a preparació per a l'exercici d'un ofici o professió, o cap a la formació dispensada fora del sistema formal d'educació.*

c) *Suscitar en els que abandonin els estudis d'ensenyament general, en qualsevol nivell, sense tenir aptituds o objectius professionals definits, les actituds mentals i les maneres de pensar que poden contribuir a desenvolupar les seves aptituds per a l'acció i la realització, facilitant-los la selecció d'una activitat i l'accés a un primer treball i prosseguir el seu perfeccionament professional i personal.*

Cap. IV, 22. Donat que els estudis d'ensenyament tècnic i professional general del sistema escolar tenen gran importància per a l'orientació i l'educació de la joventut, aquestos estudis seran objecte d'un programa ben estructurat, elaborat per les autoritats responsables en col·laboració amb els mitjans professionals i els responsables de l'ensenyament tècnic i professional. Aquests programes haurien de suposar un adequat equilibri entre el treball teòric i el treball pràctic, i haurien:

a) *D'inspirar-se en el principi experimental i de solució de problemes concrets i suposar una experiència en mètodes de planificació i de presa de decisions.*

b) Iniciar a l'educand en una àmplia gamma de sectors tecnològics i, al mateix temps, de situacions laborals productives.

c) Fomentar un cert domini dels coneixements pràctics més importants, per exemple, l'ús d'instruments i eines, la reparació i manteniment de material i equip, i les normes de seguretat aplicables a l'educació, la formació i el futur treball, o bé al temps lliure, així com inculcar un sentiment de respecte pel seu valor.

d) Fomentar el respecte de la qualitat i l'obra ben realitzada i la capacitat de seleccionar béns i productes prenent com a base la seva qualitat.

e) Fomentar la capacitat de comunicar, entenent l'ús de mitjans gràfics.

f) Fomentar la capacitat de mesurar i calcular amb exactitud.

g) Estar estretament relacionat amb el mitjà local, sense limitar-se, no obstant, a ell.

9.2 Declaració PROJECTE 2000+. UNESCO.

Nosotros, los participantes en el Foro sobre el Proyecto 2000+, reunidos en la UNESCO, París, del 5 al 10 de julio de 1993:

- 1) *Recordando* la Declaración Mundial sobre la Educación para Todos, en particular su reconocimiento de que “una adecuada educación básica es fundamental para fortalecer los niveles superiores de la educación y la enseñanza, así como la formación científica y tecnológica y, por consiguiente, para alcanzar un desarrollo autónomo” y, también, las recientes muestras de preocupación a nivel mundial por el medio ambiente y la calidad de la vida humana, en particular las contenidas en el Programa 21, resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992),
- 2) *Persuadidos* de que la alfabetización en ciencia y tecnología es fundamental para alcanzar un desarrollo sostenible y responsable,
- 3) *Declaramos* nuestro total compromiso con respecto al fomento de la educación científica y tecnológica para todos, de conformidad con la Declaración Mundial sobre la Educación para Todos, y nuestra voluntad de contribuir a través del Proyecto 2000+ a la acción concertada definida en el Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje;
- 4) *Instamos* a los Gobiernos, la industria, los sectores público y privado y las autoridades de la educación y de otros ámbitos, en todos los países, a:
 - a) examinar las principales disposiciones vigentes en materia de educación científica y tecnológica a todos los niveles y en todo tipo de contextos, con objeto de prestar la debida atención al desarrollo y mantenimiento de programas de aprendizaje que satisfagan las necesidades tanto de los individuos como de las comunidades;
 - b) asignar prioridad al desarrollo y a la realización de programas que conduzcan a una alfabetización en ciencia y tecnología para todos, con objeto de alcanzar un desarrollo sostenible y responsable;
 - c) adoptar las medidas necesarias para garantizar a todos un acceso equitativo a la educación en ciencia y tecnología, en particular a las niñas y las mujeres, los niños pequeños y otros grupos insuficientemente representados;
 - d) desarrollar oportunidades, programas, planes de estudio y procedimientos de evaluación adecuados dentro y fuera de la escuela para la educación en ciencia y tecnología, a fin de satisfacer las necesidades de una sociedad científica y tecnológica;
 - e) establecer y mantener disposiciones apropiadas para la formación inicial y permanente de los responsables de todas las formas de enseñanza científica y tecnológica;
 - f) fomentar y respaldar la evaluación, la investigación y el desarrollo en educación científica y tecnológica tanto en el sector formal como en el no formal;y, con este fin:

- g) establecer y respaldar grupos especiales en los que participen órganos y consejos educativos públicos y privados; entre éstos podrían figurar universidades y otras instituciones de educación superior y de estudios de posgrado, institutos de investigación, bibliotecas, centros científicos interactivos, zonas protegidas y reservas naturales, así como organizaciones públicas y privadas que trabajan en agricultura, recursos naturales, medio ambiente, salud, industria, comercio y medios de comunicación social, además de asociaciones y personas especialmente interesadas en la educación científica y tecnológica;
 - h) reconocer la función preponderante de los maestros en el logro de la alfabetización en ciencia y tecnología para todos, y realzar el estatuto de las carreras en la educación científica y tecnológica a todos los niveles;
 - i) reconocer la función crucial que desempeñan las instituciones de educación no formal, como museos y centros científicos, los medios de comunicación (la radio, la televisión y la prensa) y todos los demás canales extraescolares de transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos en el fomento de la alfabetización en ciencia y tecnología para todos; asimismo, organizar actividades que permitan ubicar a la ciencia y sus múltiples aplicaciones en un contexto social y cultural más amplio;
 - j) velar por que se disponga de los recursos adecuados para concretar los objetivos citados;
- 5) *Insta* a los organismos de las Naciones Unidas y a otras organizaciones intergubernamentales a que aúnen esfuerzos para iniciar y respaldar programas que permitirán a los países y a los pueblos estructurar mejor su propio futuro en una sociedad científica y tecnológica y que aumentarán la capacidad de cada país para diseñar, planificar y llevar a la práctica planes de alfabetización en ciencia y tecnología;
- 6) *Insta* a las organizaciones no gubernamentales que trabajan en educación científica y tecnológica y en ciencias sociales, a las asociaciones profesionales de docentes y profesores y a las organizaciones de enseñanza a todos los niveles a que:
- establezcan asociaciones con las Naciones Unidas y con otros organismos intergubernamentales, compartiendo con ellos sus conocimientos y experiencias, y definan también programas innovadores, en un esfuerzo común por concretar el objetivo de la alfabetización en ciencia y tecnología para todos; y
- participen en programas nacionales, regionales e internacionales para el avance de la alfabetización en ciencia y tecnología, con objeto de mejorar la calidad de la vida en todas las sociedades y alcanzar un desarrollo sostenible;
- 7) Recomienda a la UNESCO que, en el marco de su Plan a Plazo Medio (1996-2001) en el ámbito de la educación, y en el contexto del Proyecto 2000+, prevea un programa internacional tendente a desarrollar la cooperación entre todos los países en el campo de la educación científica y tecnológica, haciendo particular hincapié en la promoción de la alfabetización en ciencia y tecnología para todos;
- este programa, realizado en asociación con las organizaciones y los organismos gubernamentales y no gubernamentales competentes, debería concentrarse en la cooperación regional y subregional y el fortalecimiento de redes que permitan un intercambio de ideas, información y recursos humanos y materiales utilizados en la educación científica y tecnológica, redoblando esfuerzos para promover, a nivel mundial:
- a) la comprensión de la naturaleza y la necesidad de una alfabetización en ciencia y tecnología relacionada con la cultura y los valores locales, así como con las necesidades socioeconómicas y las aspiraciones de cada país y de sus pueblos, en

- concordancia tanto con los objetivos generales de la educación relativos al desarrollo global de la personalidad humana como con el respeto de los derechos humanos y las libertades fundamentales;
- b) la identificación de aquellos aspectos de las aplicaciones científicas y tecnológicas que revisten una importancia particular para el desarrollo personal, local y nacional y su concreción en programas educativos;
 - c) la creación de espacios de enseñanza y aprendizaje y el respaldo a estructuras que favorezcan el logro del objetivo de la alfabetización en ciencia y tecnología para todos;
 - d) la formulación de directrices para la preparación y el desarrollo profesional permanente de los educadores y dirigentes de ciencia y tecnología, y asistencia a los países para la aplicación de dichas directrices;
 - e) el desarrollo de una comunicación eficaz, tanto verbal como visual, y de estrategias y programas de evaluación que permitan aumentar el nivel general de alfabetización en ciencia y tecnología;
 - f) el respaldo al sector no formal e informal, como entidad existente por derecho propio, y el apoyo a estrategias de desarrollo que contribuirán a estimular y conservar una alfabetización en ciencia y tecnología permanente;
- 8) *Recomienda* que, para el año 2001, existan ya estructuras y actividades destinadas a fomentar la alfabetización en ciencia y tecnología para todos en todos los países.

9.3 Standards of Technology Literacy.

Listing of Technology Content Standards

The Nature of Technology

Standard 1: Students will develop an understanding of the characteristics and scope of technology.

Standard 2: Students will develop an understanding of the core concepts of technology.

Standard 3: Students will develop an understanding of the relationships among technologies and the connections between technology and other fields of study.

Technology and Society

Standard 4: Students will develop an understanding of the cultural, social, economic, and political effects of technology.

Standard 5: Students will develop an understanding of the effects of technology on the environment.

Standard 6: Students will develop an understanding of the role of society in the development and use of technology.

Standard 7: Students will develop an understanding of the influence of technology on history.

Design

Standard 8: Students will develop an understanding of the attributes of design.

Standard 9: Students will develop an understanding of engineering design.

Standard 10: Students will develop an understanding of the role of troubleshooting, research and development, invention and innovation, and experimentation in problem solving.

Abilities of a Technological World

Standard 11: Students will develop abilities to apply the design process.

Standard 12: Students will develop abilities to use and maintain technological products and systems.

Standard 13: Students will develop abilities to assess the impact of products and systems.

The Designed World

Standard 14: Students will develop an understanding of and be able to select and use medical technologies.

Standard 15: Students will develop an understanding of and be able to select and use agricultural and related biotechnologies.

Standard 16: Students will develop an understanding of and be able to select and use energy and power technologies.

Standard 17: Students will develop an understanding of and be able to select and use information and communication technologies.

Standard 18: Students will develop an understanding of and be able to select and use transportation technologies.

Standard 19: Students will develop an understanding of and be able to select and use manufacturing technologies.

Standard 20: Students will develop an understanding of and be able to select and use construction technologies.

9.4 Continguts a tractar al projecte.

L'**objectiu** que tractarem en la realització d'aquest projecte és:

- “Utilització d'un procés tecnològic completament ordenat per resoldre qualsevol problema tècnic”.

Els **continguts** que tractarem en la realització d'aquest projecte són:

- Relatiu a fets, conceptes i sistemes conceptuals:
 - “El mètode de projectes. La fase tecnològica i tècnica”
 - “El projecte tècnic i la memòria, el pressupost i els plànols”.
- Relatiu a procediments:
 - “Realització del projecte d'un objecte o aparell que inclogui el disseny del producte, la memòria descriptiva, els plànols i la proposta de pla de treball per a la seva construcció”
 - “Construcció de l'aparell o objecte en grup d'acord amb el pla de treball establert”
 - “Realització de l'estudi econòmic de l'objecte o aparell construït: pressupost i balanç”.

En definitiva, volem aconseguir:

- “Confecionar projectes senzills referits a objectes, instal·lacions o processos” i
- “Executar alguna operació de les que formen part d'un procés, comprovant-ne el resultat, repetint-la si s'escau i situar-la en la seqüència d'operacions d'un procés”.

9.5 Taules.

9.5.1 Grup A.

PRIMERA OBSERVACIÓ.

Pere, Toni, Rubèn, Sergi, Lluís.

26/01/2001.

Definició i anàlisi del problema.

0.01.22		Inicien a passar-se papers.
0.03		Pere escriu
0.03.50		Pere reparteix feines: a Rubèn: tu copies les tres
0.05.00		Sergi i Pere comparen definicions
0.07.25		Toni: “¿y yo qué copio?” Pere reparteix tasques.
0.10.12		Rubèn mira les notes: però si t'estan gravant! És veritat!
		Toni vol passar a ordinador
0.11.20		Lluís diu tot el que ha passat ell
0.11.40		Em reclamen: problema amb la furgoneta?
		Estan planificant tasques
0.13.00		“aprofitar materials, coneixements, autosketch
0.14.10		Toni obre la bossa! 0.14.30: mostra el llibre de tecno
		Parlen de les activitats del llibre. Sergi acaba marcant-li els deures.
0.16.52		Cara d'en Rubèn
0.17.00	1.01	Recordatori de les tasques Important
0.17.30		Explicació d'una crítica de braimstorming
0.19.30		Toni: ja està, lo meu ja està. L'obliguen a fer més
0.21.00		Discuteixen vèries qüestions
0.22.30		Parlen sobre condicions que ha de complir el projecte.
0.25.00		Pensen. Quiets, apàtics
0.27.20		Lluís recrimina a Toni que no fa. Comencen a treballar.
0.28.10		Sergi conta les condicions que han aconseguit. Toni continua fent-ne
0.28.26		Rubèn fa petons a la càmera

0.30.00	1.02	Lluís proposa models de taula plegables?
0.31.00	1.03	Votació sobre les propostes. Petites discussions
0.34.00		Acaba discussió. Pere recorda que han de posar els per què.
0.34.55		S'aixequen gairebé tots, llevat d'en Toni Estic fent la màscara.
0.35.25		Toni a la càmera: avui he treballat
0.36.		Taula buida.
0.37		Tornen. Miren els leds. Demostració meva.
0.40.		Igual és millor llumetes de nadal.
0.41.42		Rubèn fent ganyotes
0.42.30		Recopilació final amb el profe? Toni vol canviar de grup, però ho deixa estar.
0.44.		Pere és l'únic que escriu. Sergi li recolza.
0.45.30		Sergi i Lluís comenten. Lluís escriu!!
0.46.50		Fi 1a sessió.

Taula 35: Observacions: grup A, primera hora.

SEGONA OBSERVACIÓ.

Pere, Toni, Rubèn, Sergi, Lluís.

02/02/2001.

Cerca de possibles solucions.

0.47.00		Toni fent el ruc
0.47.44		Lluís a Toni, mirant el que ha fet: però, què és "esto"?
0.48		Pere i Lluís expliquen a Toni el que ha de fer.
0.49.15		Toni pregunta: sí, però com funciona?
0.50		Li pregunten a Rubèn si són d'ell els papers.
0.50.30		Sergi ensenya el que ha fet.
0.51		Lluís, Pere i Sergi comenten el treball de Sergi. Els altres no hi són
0.51.45		Tots en escena. Pere i Sergi organitzen
0.52.52		Volen preguntar-me alguna cosa. Toni treu de la cartera?
0.53.40		Tots treball individual. Toni treball manual. Lluís ha fet una maqueta.
0.54.20		Diàleg Sergi, Pere i Rubèn
0.54.54	2.01	Sergi fa servir gestos per explicar-se
0.55		Toni continua amb la motxilla. Rubèn també fa servir gestos i exemples comparatius
0.55.23		Pere no fa servir gestos, sinó que posa exemples comparatius
0.56.07		Toni els despista: "Albert, mira el Toni"
0.56.20		Lluís continua fent la seva maqueta
0.56.38		Continuen comentant Pere, Sergi i Rubèn
0.57.30		Rubèn s'ha aixecat a preguntar-me. Sergi i Pere parlen. Toni molesta.
0.57.45		Toni torna amb la motxilla, li diu al Pere: "Yo hago más que tú"
0.58	2.06	Lluís explica fent servir la maqueta.
0.58.20		Discuteixen tots pel toldo

0.59		Toni juga amb l'agenda i distreu Rubèn
0.59.42		Discuteixen sobre els materials: si fustes pintades, massa gran...
1.00.33		Toni torna amb la motxilla!!
1.00.45		Lluís fa explicacions amb la maqueta
1.01.50		Pere explica a Toni el que tenen ja
1.02	2.02	Em pregunten sobre el toldo. Es veuen tots interessats en resoldre el problema per reforçar el toldo. O per quin material
1.04.10		Pere aporta una solució: amb bocins de fusta...
1.04.38		Toni s'avorreix i insulta als demés. Torna a obrir la motxilla. Juga amb l'estoig.
1.05.35	2.03	Lluís explica de forma manipulativa: "Ei, tios, hago una cosa así y ya está"
1.06.15	2.07	Sergi pregunta: I què posem de Toldo? Pere de seguida ofereix solucions tot dibuixant formes i figures.
1.06.45		Es discuteix entre millor un toldo corbat o recte
1.07		Lluís torna a explicar-se manipulativament.
1.07.35		Sergi parla. Pere dibuixa les idees
1.08.13		Lluís mira de construir un toldo.
1.09.15		Rubèn s'interessa pels dibuixos d'en Pere, tot pensant.
1.09.22		Comenten entre tots.
1.09.50		Toni els distreu amb el celo.
1.10	2.04	Es veu en imatge els diferents models dibuixats.
1.10.30		Toni juga i es distrau, però els altres estan tan motivats que no fan cas
1.11.30		Sergi i Rubèn comenten breument.
1.12.20		Rubèn es distreu amb Toni.
1.13.22		Sergi fa comentaris amb Pere
1.13.40		Sergi mostra la llibreta. No té sentit? Signes de desesperació en no trobar solució.
1.14.08	2.08	Pere intervé en la construcció de prototip de paper d'en Lluís.
1.15.20		Lluís i Pere discuteixen amb la maqueta.
1.15.40		Com que el profe no hi és es distreuen amb la càmera de vídeo.
1.17		Sergi continua fent signes de descontent.
1.17.18		Pere comenta amb Sergi
1.17.35	2.05	Discussió Pere Sergi i Rubèn, comentant el que han posat.
1.18		Es queden pensant mentre Pere comenta.
1.19		Rubèn i Lluís intervenen també.
1.19.43	2.09	Interessant descripció d'en Pera de la solució adoptada.
1.20.16		Toni es diverteix llançant projectils amb el canutet
1.20.50		Continua la discussió interessant sobre com resolen els problemes.
1.21.35		Pere ofereix solució de vestuaris. Lluís presenta la seva solució a la maqueta. Els vestuaris els faran fora, no dins.
1.22.08		Sergi li pregunta a Pere sobre les mides: no acaba d'agafar la idea.
1.22.30		Em pregunten si faran lavabo.
1.23.23		Estan discutint per fer lavabo.
1.24.30		Pere els comenta: "Alguna cosa més?" Els altres neguen
1.24.50		El professor explica a Lluís com van els escenaris en realitat.
1.26.15		Pere i Sergi observen un paper amb les idees dibuixades. Pere a Sergi: "Passa-ho a veure com queda.
1.26.55		Pere a profe: "Albert, ja hem acabat de fer el avantprojecte"
1.27.32		Discuteixen sobre una finestra del projecte d'en Rubèn
1.28		Sergi comença a recollir. Rubèn passeja

1.31		Tornen tots a escena. Toni els despista. Rubèn es posa una anella al nas
1.32		El professor despista a Rubèn, per comentar-li que vol parlar amb els pares.
1.34		Sergi mostra a Pere el que està dibuixant
1.36.30		Rubèn pregunta un dubte a Sergi. Després a Pere, que li respon
1.38.55		Pere reclama a Lluís. Comenten: "Guapo tio". Criden al professor. Li mostren el dibuix. Els comenta de fer planta, alçada i perfil...
1.39.40		Sergi mostra lo seu, i ho comenten
1.39.55		Distraccions amb el treball d'altre grup
1.40		Detalls de la classe sense importància.

Taula 36: Observacions: grup A, segona hora.

TERCERA OBSERVACIÓ.

Pere, Toni, Rubèn, Sergi, Lluís.

09/02/2001.

Confeció de l'avantprojecte: plànols. Enquesta d'un altra assignatura.

1.43.48	3.01	Inici..
1.44.45		Treuen papers. Parlen Rubèn i Toni
1.45.15		Pere mostra a Sergi el que ha fet. Observen el que han fet tots
1.46		Pere té les condicions passades a ordinador.
1.46.40		Una alumna els passa una enquesta d'altra matèria. Els distreu
1.48		Els recordo que en una setmana han de presentar l'avantprojecte
1.48.28		Enfoco a les màscares d'altre grup
1.50		Torno al grup normal. Parlen. Mouen papers. M'interesso pel treball realitzat. Toni pinta a la pissarra
1.52		Comenten Rubèn i Pere
1.52.35		Rubèn s'aixeca i surt un moment d'escena. Toni completament fora de context, dorm , juga...
1.54		Cadascun treballa en el seu quadern
1.54.20		Lluís i Sergi comenten.
1.55.16		Pere i Rubèn comenten esporàdicament.
1.56.22		Toni vol saber quants treballs m'ha de fer
1.57.22		Lluís li deixa un bolígraf a Toni per a què treballi. Li comenta què ha de fer a l'enquesta.
2		Fan l'enquesta. Lluís assessora en Toni
2.02		Pere ha finalitzat l'enquesta. Observa els altres.
2.03.15		Per es cansa d'esperar i comença a treballar
2.03.45		Toni es queixa de les dificultats d'entendre coses en català
2.04.25		Lluís i Rubèn acaben, però Rubèn s'ha deixat una dada.
2.05		Lluís torna amb la seva maqueta.
2.06		Lluís comenta coses d'ordinadors amb Sergi, que encara està fent l'enquesta. Toni també.
2.07.35		Pere agafa la maqueta d'en Lluís. Comenten detalls.
2.08.25		Es distreuen preguntant coses a en Toni sobre ordinadors.
2.09		Sergi acaba l'enquesta
2.10.25		Sergi i Pere comenten sobre l'escenari. Rubèn treballa, els altres continuen distrets
2.11		Toni acaba l'enquesta
2.11.30		Toni pregunta sobre colors de rotuladors a Lluís

2.12.25		Venen a recollir les enquestes.
2.13.26		Pere, Rubèn i Sergi comenten coses de la maqueta. Rubèn s'aixeca
2.15		Sergi molt apàtic. Lluís i Toni no fan res. Pere només manté els fulls. Rubèn treballa individualment. Sergi i Pere xerren
2.16.20		Pere s'interessa amb el treball de Rubèn. Discuteixen. Sergi mira.
2.16.47		Sergi crida l'atenció dissimuladament a Lluís .
2.17.15		Pere agafa la paraula general: vol organitzar el grup
2.17.35		Rubèn s'aixeca a preguntar al professor.
2.18	3.02	Estan signant. Lluís encara està a cavall entre el grup i Toni, que continua parlant de jocs d'ordinador.
2.18.35		Pere li demana explicacions del que fa i abandona els jocs.
2.19.15		Tots li expliquen a Lluís com ha de fer. Ambient distés.
2.19.55		Rubèn agafa la llibreta per continuar
2.20.40	3.03	Estan comentant com fer plànols, pressupostos. Pere està repartint feines.
2.21.50		Sergi i Pere comenten. Rubèn fa plànols. Lluís es distreu i intenta fer plànols.
2.23		Treball individual.
2.24.10		Toni s'esvalota massa i els molesta. No el fan cas.
2.24.45		Sergi, Lluís i Pere remiren el treball realitzat fins ara.
2.26	3.04	Criden a Toni per a què treballi
2.26.50		Li manen treball pel dilluns
2.27.10		Toni marxa. S'entreté amb la càmera de vídeo.
2.28.30		Toni entreté els altres
2.29		Planifiquen el treball de casa?
2.30.50	3.05	Lluís acaba els seus plànols i els dona als altres.
2.32.05		Toni aconsegueix distreure tothom
2.33		Rubèn és l'únic que treballa. Els altres descansen.
2.34		Distracció de tothom amb l'estoig
2.35.16	3.06	Pere s'interessa pels plànols que està fent Rubèn
2.36.05		Rubèn acaba. Pregunta al professor si està ben fet.
2.36.50		Comencen a recollir. Toni continua distret.
2.40		Fi de la classe.

Taula 37: Observacions: grup A, tercera hora.

QUARTA OBSERVACIÓ.

Pere, Toni, Rubèn, Sergi, Lluís .

02/03/2001.

(Han passat dues setmanes per baixa del professor. Presentació de l'avantprojecte. Amb quin material treballem?)

0.02.12		Pere comença a mirar alguna cosa. Toni i Lluís juguen amb una maqueta d'un avió
0.04.45		Pere parla amb Rubèn
0.08		Estan esperant a què els comenti el avantprojecte
0.12		Surten tots d'escena: comenten amb el profe
0.13	4.01	Comentaris amb el profe en la càmera
0.14.30		Comenten entre ells sols
0.15.05		Rubèn tapa la càmera. La veu es sent
0.15.29		Fi de la conversa.

0.16		Es distreuen amb altre grup. Rubèn els ajuda a tallar
0.16.20	4.02	Diàleg
0.16.40		Pregunta al profe
0.18.40	4.03	Sergi porta un possible material per al toldo. Els altres l'examinen.
0.19.15		Comentaris i discussions
0.20.45	4.04	Pere agafa els papers i el protagonisme. Els passa a Rubèn
0.21.42	4.05	Comentaris de Rubèn sobre el que s'ha de fer. Diàleg amb Pere.
0.23.02		Pere no sap com explicar i recorre als gestos.
0.23.40		S'aixequen per preguntar. Escena buida.
0.24.18		Es senten les preguntes?
0.26.25		Tornen a escena.
0.26.45	4.06	Pere manipula amb làmines de plàstic, de cara a pensar solucions
0.28		Lluís apareix en escena de seguida que veu que estan manipulant materials
0.28.30		Lluís desapareix d'escena.
0.29	4.07	Rubèn manipula.
0.30.10		Rubèn comenta amb Pere
0.30.50	4.08	Pere explica, gesticula i manipula. Rubèn li ajuda
0.31.18		Aconsegueixen fer un model: "Una cosa així..."
0.32.20		Torna Lluís .
0.32.50		Surten tots d'escena llevat de Lluís , que roman inactiu.
0.33.36		Sergi i Lluís comenten
0.34.15		Sergi i Pere a escena. Sergi comenta, Pere calla.
0.34.55		Tornen tots a escena, Lluís inclòs. Comenten.
0.35.58		Rubèn pregunta al professor.
0.36.13		Toni crida a Lluís i desapareix d'escena.
0.37		Conversació amena entre Pere, Rubèn i Sergi
0.38.30		Estan comentant coses del treball.
0.39.30		Rubèn mira de trobar fustes per la construcció.
0.39.50		L'escena queda buida.
0.40.46	4.09	Tornen a escena amb una fusta.
0.41		Seuen i comenten sobre la fusta.
0.41.25		Surten per més material. Sergi treu els plàstics...
0.41.55	4.10	Torna Lluís en veure la fusta...
0.42.20		Torna Toni. Lluís està tan engrescat amb les seves explicacions que ni li fa cas. Lluís agafa tot el protagonisme.
0.43.45		Els altres surten per més material. Lluís i Toni es queden manipulant l'avió.
0.45		Tornen momentàniament a escena Pere i Sergi.
0.45.45		Surten d'escena.
0.46.		Tots en escena. Comentaris de Sergi a Rubèn. De seguida Lluís torna a fer explicacions, acaparant l'atenció
0.47		Diàleg entre Sergi i Rubèn, després s'afegeix Pere.
0.48		Comencen a recollir

Taula 38: Observacions: grup A, quarta hora.

CINQUENA OBSERVACIÓ.

Pere, Toni, Rubèn, Sergi, Lluís.

09/03/2001.

Inici construcció

0.55		Comencen a deixar les coses per separat. Imatge buida.
0.57		Pere i els demés venen amb papers. Rubèn amb soldador. Toni crida i juga (només es sent)
0.58.20	5.01	Lluís de seguida va a manipular el soldador.
0.59		Pere i Lluís comenten sobre papers
1.00		Unes noies venen a comentar i observar els papers d'en Pere
1.01		Es senten i treballen. Molta cridòria general, però no d'aquest grup
1.02.25		Rubèn amb el soldador. És una destresa que ja té adquirida. Lluís mira, després marxa.
1.03.52	5.02	Lluís ajuda a Rubèn. Es crema el dit. El professor dicta l'horari del tercer trimestre. Ells ja ho tenen, i continuen treballant
1.05.10		Pere i Sergi treballen amb làmines de plàstic.
1.06	5.03	Lluís de seguida passa a manipular amb Pere, acaparant els treballs manuals
1.06.50		Toni seu amb Rubèn i intenta ajudar amb el soldador.
1.08		Pere i Sergi comenten sobre el que estan construint
1.08.45		Lluís s'afegeix als comentaris, determinant amb quines eines construïran la maqueta.
1.09.20		Toni pregunta amb què ho construïran. Pere, Sergi i Lluís s'aixequen per treballar amb màquines-eina.
		Queden en escena Toni i Rubèn, que estan soldant l'estructura d'unes escales.
1.15.15		El professor crida l'atenció a Toni perquè està jugant a marcar la taula amb el soldador. Li ensenyen l'estructura que estan fent.
1.16	5.04	Tornen Pere, Lluís i Sergi amb part de la maqueta feta. Han estat encolant. El professor comenta les rucades d'en Toni amb la càmera de dies anteriors.
1.18		Tornen a encolar.
1.20.35	5.05	Tornen amb la part de dalt. Comenten amb Rubèn, que els proposa petites millores. Pere les accepta i marxa a fer-les. Lluís i Sergi queden asseguts.
1.21.50		Sergi va a ajudar Pere.
1.22.34		Pere torna i comenta amb Lluís algun aspecte. Lluís està realitzant el petit vestíbul.
1.24		Pere recull material sobrant. Es dedica a polir detalls de la peça, mentre Sergi recull la seva carpeta.
1.25	5.08	Toni està soldant coses de la seva maqueta d'un avió!
1.26.15		Toni marxa amb l'avió.
2.27	5.06	Per fi Sergi ajuda a Lluís, ja que ell s'ho demana.
1.29.15		Lluís s'aixeca, a encolar. El seguirà Sergi que, com sempre està molt apàtic.
1.30		Torna Pere, que continua polint detalls.
1.32		S'aixeca Pere, torna amb tots
1.32.30	5.07	Sergi s'interessa per les escales que està construint Rubèn
1.33		Seuen tots. Repassen el que han realitzat.
1.33.40		Comenten sobre el que han fet i com l'acoblaran
1.34.40		Discussió entre Toni i Lluís. Lluís fa sense explicar i Toni no ho accepta
1.36		Només treballa Rubèn i Lluís. Els demés miren
1.37.40		Una noia va a molestar a Lluís. Un altra mou la càmera, enfocant altres alumnes.
1.39		Les noies deixen de jugar amb la càmera.
1.40		Pere observa el que ha fet Lluís. La noia continua jugant amb la càmera. El professor l'amonestarà.

1.40.50		Lluís està ara ajudant a fer les escales, amb Rubèn i Toni.
1.42		Pere farà anades i tornades per millorar els vestidors que havia fet en Lluís
1.43		Sergi es dedicarà a revisar l'escenari per dins
1.44.50		Rubèn finalitza l'estructura de les escales, tot i que continuarà retocant-la
1.45.20		Pere torna. Rubèn reclama la presència del professor.
1.46.15		El professor els mana recollir.
1.47.08		El professor mira per sobre el que han fet i recull el soldador. Els alumnes recullen.
1.47.45		Sona el timbre. Fi.

Taula 39: Observacions: grup A, cinquena hora.

SISENA OBSERVACIÓ.

Pere, Toni, Rubèn, Sergi, Lluís.

16/03/2001.

Final construcció. Últim dia.

0.15		Es troben encolant parts de l'escenari.
3.12		Toni comença a perdre l'interès. Marxa.
6.30		Apareixen noies explicant el que han fet.
7.20		Marxen les noies.
9.00	6.01	Bàsicament treballen Rubèn i Pere. Sergi mira i Lluís, més nerviós, mira i deambula. Toni no fa res.
10.0		Sergi comença a intervenir.
11.0		Una noia reclama l'atenció de Pere. Tornarà de seguida.
11.38	6.02	Sergi i Lluís es giren amb la carpa. Mentre Rubèn es dedica a pegar l'escenari.
13.0		Unes noies van a veure el treball que estan realitzant.
16.	6.03 6.04	Tots llevat de Toni estan molt atents de com evoluciona la maqueta. Tots volen participar.
19.	6.05	Rubèn i Pere van a preguntar coses al professor. De seguida es posen a treballar Sergi i Lluís. La motivació és total.
20.20		Torna Pere i Rubèn. Comenten coses, marxen tots, esperant que la cola es refredi.
21.20		Es mou la màquina una mica per veure com estan preparant altres accessoris (escales, etc.).
22		El professor envia a Toni a realitzar una tasca ben concreta, tot havent d'explicar-li detalladament com es fa
22.45	6.06	Es queda treballant només Sergi. Després se li afegirà Lluís.
23.30		El vídeo enfoca momentàniament altre grup
24.		El vídeo enfoca Pere i Rubèn que estan tallant fusta.
24.45		El vídeo enfoca altre grup
25.40		El professor demana a unes noies que treballen en altre lloc per poder enregistrar bé al grup.
26.20		El professor continua explicant pas per pas el que ha de realitzar Toni.
27.15	6.07	Rubèn està fent els esglaons, amb molt de soroll. Pere i Lluís els poleixen.
29.	6.08	Tornen tots a la maqueta principal per unir les peces.
30.		Toni demana ajuda a Lluís. Com és un treball manual de seguida s'apunta.
33.		El professor parla de notes finals amb algunes noies. Pere para una mica d'atenció, però de seguida continuen treballant.

36		El professor, amb Toni i Lluís, treuen un taulell de sobre d'una taula que està tot trencat.
36.50	6.09	“ <i>Profe, lo bemos terminao</i> ”
37.25		Marxen comentant que manca el pressupost.
37.50	6.10	Imatges de la maqueta feta, amb detalls.
38.45		Altres treballs d'altres grups.

Taula 40: Observacions: grup A, sisena hora.

9.5.2 Grup B.

PRIMERA OBSERVACIÓ.

Gerard, Jaume, Joan i Juli.

26/01/2001.

Generació d'idees.

0.		Inici de classe i adaptació al vídeo
5.		Elecció del grup que s'enregistrarà.
6.	1.01	Comenten en grup el que s'ha de fer. Gerard (i Jaume) porta la veu cantant. Jaume és el secretari.
7.14	1.02	Es fan servir de gesticulació per recolzar el diàleg.
7.40	1.03	El professor parla amb ells i els pregunta sobre el seu treball.
10.30		Bromes amb altres alumnes per la càmera de vídeo. Es noten una mica tensos.
12.40	1.04	S'interessen tots pel que està dibuixant o escrivint Jaume: es basen en dibuixos per expressar idees.
14.40	1.05	Gesticulació, obertura de braços
15.		Juli s'aixeca i gesticula. Tornen al diàleg.
16.	1.06	Joan cerca fotografies de llibres per comparar. Discuteixen sobre les fotografies.
16.50		Arriba el professor. Li mostren i expliquen les idees.
20.25		El professor marxa. Comencen a treballar. Gerard porta el lideratge.
22.25	1.07	Gerard i Jaume gesticulen: estan discutint sobre escales i alçada de la maqueta.
	1.08	
23.20	1.09	Per explicar-li mides a Juli gesticulen molt (poc assoliment dels conceptes de mides, escales ...?)
23.50		Intervenció del professor.
25.		Es veu clarament que estan discutint els possibles models que es poden construir. Es pot crear una pista amb peralt?
26.		Estan votant possibles solucions. El professor observa.
28.40		Molta gesticulació de Gerard i Jaume.
31.50		Gerard tanca la llibreta. Arriba el professor i comenten.
32.40	1.10	Tornen a observar fotografies de d'altres llibres. Es veuen molt interessats en la seva feina.
34.		Joan adopta una actitud gairebé apàtica.
35.15		Joan s'aixeca i participa. S'engresquen cada vegada més mirant el llibre. (Ara

		donen l'esquena a la càmera).
36.48		Joan i Gerard surten un moment d'escena.
38.10		Gerard treu un altra llibreta i es posa a treballar d'esquena.
38.40		El professor diu alguna cosa i els dispersa.
39.25		Torna Gerard. Juli intervé activament.
39.50		Es distreuen tots amb altre grup i surten d'escena.
45.20		Tornen a escena.
46.		Ja estan un altra vegada centrats i discutint.
46.29		Juli s'aixeca i deixa el grup.
47.10		Gerard també.
47.35		Juli torna.
48		Desapareixen d'escena. Torna Jaume, que està manipulant alguna cosa amb les mans. Tornarà a marxar, deixant la imatge buida.
50.18		Es mou la imatge, enfocant a noies jugant.
51.25		Fi de la primera hora.

Taula 41: Observacions: grup B, primera hora.

SEGONA OBSERVACIÓ.

Gerard, Jaume, Joan i Juli.

02/02/2001.

Concreció. Mesura del pati, de cara a fer plànols a escala.

51.45	2.01	Miren atentament un llibre, sempre basant-se en fotos.
53.20	2.02	Joan crida al professor. Mentre esperen, es belluguen força.
55.		El professor arriba i li mostren la revista que han portat.
56.	2.03	Discuteixen l'alçada que ha de tenir la maqueta.
57.	2.04	Tronen a centrar l'atenció en la revista. És curiós observar que, per referir-se a mides, gesticulen contínuament.
1.01	2.05	Jaume i Gerard surten un moment d'escena. La discussió es torna a centrar amb les mides. Jaume torna de seguida.
1.03		El professor arriba. Li expliquen els problemes que tenen amb les escales.
1.05	2.06	Es distreuen esbrinant com funcionen els endolls de la taula.
1.08	2.07	Gerard surt d'escena. Es troba una mica passiu. Arriba el professor i li demanen per una roda mètrica de cara a mesurar el pati, per poder fer un model a escala. Surten tots d'escena.
1.09		Estan a la taula del professor, tot preparant-se per mesurar el pati.
		Mesura del pati.
1.42.20	2.08	Tornen de mesurar el pati.
1.42.50		Comenten al professor que els ha faltat mesurar alguna paret.
1.43.15		Gerard s'interessa molt per mecanismes pneumàtics que està preparant el professor per la següent classe.
1.43.45	2.09	Sona el timbre just quan li estaven comentant al professor que anaven a tornar a mesurar els elements que faltaven.

Taula 42: Observacions: grup B, segona hora.

TERCERA OBSERVACIÓ.

Gerard, Jaume, Joan i Juli.

09/02/2001.

Confecció dels plànols.

0.00.20	3.01	Inici sessió. Gerard treu la llibreta amb les anotacions de l'altre dia. Les discuteix amb Jaume. Joan i Juli parlen.
0.01.38		Jaume crida al professor. Esperen per mostrar-li el que tenen.
0.02.40		Arriba un moment el professor. Tots s'interessen per les dades de Gerard. Aquest calcula les mides dels plànols i la maqueta a escala.
0.03.55	3.02	El professor els explica com han de fer els plànols a escala. Comenten entre ells.
0.05		Juli treu la seva llibreta per comparar les mides que ell té.
0.06.30		Juli està distret. Els altres discuteixen. Després Juli s'incorpora.
0.08	3.03	Gerard domina la calculadora amb molta facilitat.
0.08.35		Per fer-se idea de la realitat, ho comparen amb un regle graduat.
0.10.30	3.04	Gerard explica a Jaume el que està calculant.
0.11	3.05 3.06	Discussió interessant sobre quina escala agafar.
0.12.35		El professor reparteix una enquesta del centre. Només Gerard, i de seguida Jaume, continuen interessats en els càlculs.
0.13.48	3.07	Gerard ha fet un gest de ràbia en veure que, per poc, no els cap als papers. Els altres només estan per l'enquesta.
0.15.40		Gerard també es posa a respondre l'enquesta.
		Enquesta
0.25		Juli acaba l'enquesta.
0.26.50		Joan acaba l'enquesta, però el professor la torna: li falten dades.
0.28		Comenten sobre l'enquesta mentre Joan i Gerard l'acaben.
0.30		Tornen a l'activitat Gerard i Jaume. Juli i Joan es troben bastant desplaçats. Segurament perquè no estan motivats amb aquest grup.
0.30.55		Juli i Joan juguen amb el vídeo.
0.31.30		Juli s'interessa pels càlculs i ara és Jaume el que juga amb el vídeo.
0.32.30		Joan continua sense interès. Despista a Juli.
0.34		Jaume i Joan continuen despistats. Joan no està col·laborant absolutament en res.
0.35.45		Gerard i Jaume parlen. Juli i Joan juguen.
0.37.15		Jaume calcula i Gerard corregeix els plànols.
0.39	3.08	Joan es queixa davant Jaume: "si és que no em deixeu fer res". Gerardriu irònic. Continuen amb els seus papers.
0.40		Juli i Joan comenten sobre un paper. Sembla que generen idees.
0.40.45	3.09	Jaume els mostra el paper que tenia ell.
0.41.15		El professor els recorda que la setmana vinent han de presentar el projecte. Senyal de fatiga de Gerard.
0.43.15	3.10	Gerard es desespera. Es reuneixen tots de cara a repartir feines. Jaume agafa els papers i continua el que Gerard estava fent. Venen tots i comenten el treball fet.
0.47.20		Juli i Gerard continuen fent contribucions. Tot i que Joan s'ha apropiat, la seva actitud continua essent totalment apàtica.
0.48.30		Juli agafa la seva llibreta amb mides. Gerard es basa amb els plànols per fer les explicacions.
0.49.15		Recullen. Fi de l'enregistrament.

Taula 43: Observacions: grup B, tercera hora.

QUARTA OBSERVACIÓ.

Gerard, Jaume, Joan i Juli.

02/03/2001.

Encara confecció de plànols i generació d'idees.

0.57		Inici de sessió.
0.57.30		El professor demana els projectes.
0.58.30	4.01	Jaume li ajuda a trobar a Juli coses a la llibreta. Criden al professor.
0.59.30	4.02	No estan d'acord amb les mides. Criden al professor. Es queden en escena Gerard i Jaume, que comenten altres aspectes.
1.01		Torna Juli i Joan. Es veu molt separatisme entre aquests i Gerard.
1.02		El professor s'interessa pel treball de Gerard i Jaume.
1.03		Una noia els ve a avisa d'un examen d'anglès.
1.04	4.03	Expliquen al professor el projecte. Joan i Juli no intervenen.
1.05.30		Discuteixen sobre les mides. Joan és de la idea que no es pot fer.
1.06.20		El professor explica aspectes d'escales.
1.08.20	4.04	El professor surt d'escena. Es queden treballant en els dos grups habituals.
1.10		Joan i Juli trenquen un paper. Tornen a fer.
1.12	4.05	Petita discussió entre els dos grups.
1.13.30	4.06	Joan i Juli discuteixen gesticulant.
1.17		Gerard i Jaume s'aixequen. Surten d'escena.
1.19		Gerard i Jaume surten a realitzar altres mesures. Abans de marxar comenten amb Joan i Juli alguns aspectes.
1.20		Joan comenta amb un alumne aliè al grup. Mentre treballen en lo seu, van, de tant en tant, parlant amb l'altre alumne.
1.24.35		L'altre alumne marxa. Ells continuen treballant, quasi sempre en silenci.
1.26		Joan i Juli discuteixen. Pregunten al professor.
1.28.20		Joan vol afegir un tobogan al pati. Pregunten preus, etc.
1.31.15	4.07	Joan i Juli parlen sobre la maqueta. Gairebé no hi ha soroll. S'entén tot.
1.32.40		Joan fa mides amb les mans per convèncer a Juli.
1.33.53		Petit tall d'enregistrament per canviar la bateria. En tornar ja estan Jaume i Gerard treballant. Juli i Joan s'han aixecat.
1.34.45	4.08	Gerard i Jaume discuteixen sobre mides i proporcions.
1.35.15		Torna Juli a treballar, però no Joan
1.35.54		El professor s'interessa amb el treball de Juli. Joan no apareix.
1.36.30		Gerard i Jaume verifiquen mides. (No se n'adonen que els problemes són dels angles que no són rectes)
1.39.26	4.09	Juli demana opinió a Gerard i Jaume. Continuen treballant.
1.40.13	4.10	Jaume s'aixeca i surt d'escena. Va a mirar per les finestres el que han mesurat. El seguirà Gerard.
1.40.35		Torna Joan. Apàtic com sempre, espera l'hora de recollir.
1.41.30		Sona el timbre.

Taula 44: Observacions: grup B, quarta hora.

CINQUENA OBSERVACIÓ.

Gerard, Jaume, Joan i Juli.

09/03/2001.

Inici del procés de construcció.

0.00.15		Gerard es presenta amb la fusta base.
0.01.20		Tots en escena.
0.01.45		Porten les memòries del que han fet al professor: cadascun la seva.
0.02		Fora d'escena, esperen a explicar el que presenten al professor.
0.03		Juli i Joan examinen la fusta de la base.
0.04		Es queda Joan sol en escena. Continua apàtic, sense aixecar els braços.
0.04.45		Juli parla amb ell.
0.05.40		Venen Gerard i Jaume i s'emporten la fusta per escairar-la. Els segueixen Joan i Juli.
0.06		Imatge buida. Estan treballant als bancs de treball.
0.08.30		El professor gira la imatge. Treballen per una banda Jaume i Juli.
0.09.25	5.01	Apareix Joan que torna un tornavís. Ajuda en Jaume. Apareix Gerard.
0.11	5.02	Gerard i Jaume poleixen els cantells. Gerard de seguida se n'adona de cap a on ha de moure la llima.
0.11.45		Joan està al costat mirant.
0.12.50	5.03	Juli vol retocar i discuteix amb Gerard perquè no ho ha fet bé.
0.13		Se n'adonen de l'enregistrament. Joan torna a desaparèixer.
0.15	5.04	Llevat de Joan, intervenen tots en l'acotament, la fixació i el tall.
0.15.30		El professor els orienta de cara a millorar: potser en un altre espai...
0.16.20		Problemes amb un sergent.
0.17		Queda treballant només Jaume, que continua polint. Li ajudarà Juli. Gerard i Joan apareixen de tant en tant.
0.19.20	5.05	Juli ajuda a polir. (Ús incorrecte de les eines). Curiós, però se li uneixen Joan i altre noi, que volen fer el mateix a la vegada que ell.
0.20.45		Apareix Jaume i altre noi que comenten sobre la fusta.
0.21.30	5.06	Joan també vol polir. Observen amb Juli i Jaume un escalímetre.
0.22		Jaume, amb Juli, mesuren amb l'escalímetre. Criden a Gerard, tot demanant el llapis.
0.22.55		Tornen amb Gerard, que va pel llapis. Li deixen a ell l'escalímetre.
0.23.20		Arriba Joan, amb una cadira i seu.
0.24.		Joan agafa un tornavís i desapareix d'escena.
0.24.33		Joan torna a seure.
0.25	5.07	Estan marcant sobre la fusta. Joan completament passiu i apàtic.
0.26.45		Gerard domina l'escalímetre.
0.27.25		Joan s'adorm.
0.30		Intensa activitat de tots tres.
0.30.45		Desplaçament a un banc de treball més ample.
0.31.34		Joan atansa la cadira i observa, badalla...
0.32.15		S'ajuden de la calculadora.
0.34.25		Joan dorm davant els seus companys!
0.37		Petita intervenció de Joan. Continua dormint.
0.37.35		Gerard somriu davant la postura de Joan. Intenta intervenir, però de seguida s'aparta, adoptant de nou la seva postura passiva.
	5.08	Intensa activitat de Gerard. Juli i Jaume sobre el taulell, tot marcant les parts a escala.
0.40.20		Davant un dubte, observen el pati per la finestra.
0.42.30		Consulten dades sobre els papers: alguna cosa falla. Gerard torna a pegar una ullada al pati.

0.43		Joan els gasta bromes, tot amagant l'escalímetre.
0.43.50		Jaume i Juli surten d'escena. Juli agafa una cadira i torna.
0.44		El professor amonesta els alumnes perquè van endarrerits.
0.46	5.09	Ara només treballa Gerard. Els altres ja estan saturats, gairebé no presten atenció, llevat de Jaume. Juli ha desaparegut, Joan dorm...
0.47.15		Juli està investigant les notes dels companys.
0.47.42		Tornen tots a escena.
0.48.55	5.10	Gerard continua observant per la finestra de tant en tant, per contrastar amb el que està fent. Li invita a Jaume a què observi la realitat.
	5.11	
0.49.50	5.12	Ídem
0.50		Interès en tots llevat de Joan.
0.52		Dos minuts per recollir.
0.54.30		Joan dorm
0.54.50		Sona el timbre.

Taula 45: Observacions: grup B, cinquena hora.

SISENA OBSERVACIÓ.

Gerard, Jaume, Joan i Juli.

16/03/2001.

Presentació de la maqueta.

0.56.23	6.01	Jaume, Juli i Joan parlen amb altre alumne davant la maqueta que han fet.
0.57.35		Jaume està fent els últims retocs. Els altres es posen nerviosos en veure alguns defectes.
0.58.45		Juli i Joan juguen amb una goma.
1.00.30		Gerard arriba. Agafen la maqueta i surten d'escena.
1.01.25	6.02	Joan està ajudant a d'altres grups.
1.01.30		Gerard, Juli i Jaume estan pegant coses amb cola. Joan vindrà i intervindrà.
1.02.35	6.03	Tornen a agafar la maqueta i canvien de lloc.
1.03.43	6.04	Tornen a agafar la maqueta i surten d'escena.
1.04.16		Altra vegada estan pegant.
1.04.45		Avui Joan sí que està intervenint.
1.05.30	6.05	Es veuen tots molt motivats: tots volen agafar a la vegada les eines...
1.06.05		Tornen a moure la maqueta, que va d'aquí cap allà.
1.06.30	6.06	Gerard vol serrar una part que sobra de la maqueta.
1.08.50	6.07 6.08	Gerard no pot més i intenta canvis d'eines, tot temptejant.
1.09.34		Amb visibles mostres de nerviosisme, aconseguen tirar endavant, però amb la vibració s'està movent tot ...
1.11.35		Gerard ve amb la cola per arreglar els desperfectes que ha fet en serrar.
1.13.20		Gerard, Joan i Juli intenten posar una goma mentre Jaume encola. Es nota que tota la construcció ha estat improvisada, agafant només materials que han trobat a l'últim moment.
1.15.40		Juli juga un moment davant la màquina enregistradora.
1.18.30		Jaume continua amb les seves creacions amb plastilina. Els altres no fan més que intentar pegar una goma, que es resisteix a adherir-se.
1.21.04		Detall momentani de com intenten ficar la goma en la cantonera, de cara a polir detalls.
1.23.27		Jaume intenta encolar plastilina.

1.25	6.09	Comentaris una mica pessimistes: sembla que no ha cobert les seves expectatives.
1.25.30		Li diuen al professor que ja està: finalment han desistit de la goma.
1.26.51		Passa el professor pel costat amb la càmera de fotos. Encara estan encolant parts que s'han després.
1.28	6.10	Gerard i Jaume comenten que ja està. Jaume continua fent retocs.
1.29		Ja està acabada. El professor farà la foto.
1.30		Petits comentaris amb el professor sobre la maqueta.
1.31		Arrel dels comentaris, fan uns retocs amb tornavis.
1.31.20		Altra vegada d'aquí cap allà amb la maqueta, queda la imatge buida.
		Graven altres grups.
1.39.40		Fi de la cinta.

Taula 46: Observacions: grup B, sisena hora.

9.6 Anàlisi de fragments.

9.6.1 Grup A.

GRUP A: PERE, TONI, RUBÈN, SERGI I LLUÍS.

PRIMERA HORA

26/01/2001. Definició i anàlisi del problema.

Comentaris generals:

És la primera hora que s'enregistra el grup, l'actitud d'ells és una mica forçada, cohibits per l'aparell. Intenten fer-ho tot bé.

Enregistrament: "grupA101.avi"
Hora comptador: 0.17.00
Comentari: "Recordatori de les tasques principals"
Duració: 1 min. 13,450 s.

Observacions:

Explicació del professor de com s'ha de concretar la pluja d'idees en el seu cas particular.

Tots els alumnes atenen.

Pere és capaç de preguntar allò que no entén, és a dir, és capaç de avançar-se mentalment i trobar dificultats futures.

Enregistrament: "grupA102.avi"
Hora comptador: 0.30.00
Comentari: "Lluís proposa models de taula plegables?"
Duració: 33,534 s.

Observacions:

Lluís proposa un model nou de potes plegables; s'ajuda de la gesticulació amb les mans per fer-se entendre.

Rubèn cerca similituds en coses conegudes.

Pere troba de seguida dificultats, i és capaç d'expressar-les amb una frase curta

Lluís el vol defensar tot gesticulant amb les mans, afegint millores a mesura que ho explica (passa d'una articulació inferior a dues)

Toni de seguida aporta una nota humorística a la discussió. Tothom somriu.

Enregistrament: "grupA103.avi"
Hora comptador: 0.31.10
Comentari: "Votació sobre les propostes. Petites discussions"
Duració: 3 min. 20,316 s.

Observacions:

Observació molt significativa.

Pere agafa el protagonisme: escriu, llegeix...

Lluís (00:30) torna a servir-se de la gesticulació manual i una carpeta per expressar-se.

Toni afegirà alguna idea, fora de les possibilitats de construcció del grup. Els altres, llevat de Lluís, les refusen.

Lluís és l'únic que recolza a Toni, tampoc és capaç d'acotar les previsions a les seves limitacions

Pere (02:45) mana deures a Toni, imposant la seva feina. És capaç de reproduir les paraules que va dir el professor del que tenien que fer, passant a un nivell (registre) verbal, sense cap mena de gesticulació

Toni té dubtes de com fer-ho: "Aquí?..." Necessita instruccions més concretes

Rubèn explica, tot indicant en la llibreta, on ha de posar cada cosa. Sap entrellaçar entre el grau de generalització d'en Pere (i del professor) i el cas particular d'en Toni

Sergi acaba recordant a Pere que Toni ha de passar les coses a ordinador. Ell és molt tímid, incapaç de donar ordres directes, i es recolza en Pere (líder) per "deixar caure" les ordres.

SEGONA HORA.

02/02/2001. Definició i anàlisi del problema.

Comentaris generals:

Potser una de les més importants de cara a analitzar. Les discussions i diàlegs entre alumnes posen de manifest l'assoliment d'alguna de les característiques primàries de l'acció.

Enregistrament: "grupA201.avi"

Hora comptador: 0.54.42

Comentari: "**Sergi** fa servir gestos per explicar-se. **Toni** continua amb la motxilla. **Rubèn** també fa servir gestos i exemples comparatius. **Pere** no fa servir gestos, sinó que posa exemples comparatius"

Duració: 51,234 s.

Observacions:

Toni està despistant però els altres no el fan cas.

Lluís està construint un prototip de paper. És un noi amb capacitats manipulatives molt desenvolupades, però amb altres (expressió oral i escrita) poc treballades.

Pere es recolza en escrits (o dibuixos) per argumentar el seu discurs

Sergi discuteix amb Pere i Rubèn, tot fent servir una gesticulació tímida amb les mans, intentant explicar-se.

Toni s'aixeca: ja no aguanta més.

Rubèn (00:20) demana més explicació a Pere

Pere explica i dibuixa alhora.

Rubèn s'expressa en exemple comparatius presents en l'aula i gestos per explicar la seva idea.

Pere també fa servir exemples comparatius presents a l'aula.

Enregistrament: "grupA206.avi"

Hora comptador: 0.57.56

Comentari: "Lluís explica fent servir la maqueta. Discuteixen tots pel toldo"

Duració: 37,380 s.

Observacions:

Sergi i **Pere** estan escrivint. **Lluís** fa servir el prototip de paper a mig construir per poder explicar les seves idees a Pere. **Toni** encara està obrint la motxilla (fa 10 minuts

que ha començat la classe). **Rubèn** entrarà en escena després, preocupat per la construcció del toldo.

Lluís explica a Pere manipulant sobre el prototip mentre el construeix. Pere gairebé no comenta.

Toni presta atenció i va a amonestar a Lluís: no entén que hagi de fer un prototip de paper per fer després una maqueta. Lluís l'ignora.

Rubèn comenta el seu problema amb en Pere. Una breu explicació, sense acompanyar de cap gesticulació, i un "ja" per part d'en Pere és suficient per comunicar-se.

Pere realitza comentaris amb Rubèn sobre el problema del toldo, tot recolzant-se en la realització de dibuixos.

Enregistrament: "grupA202.avi"

Hora comptador: 1.02.02

Comentari: "Em pregunten sobre el toldo. Es veuen tots interessats en resoldre el problema per reforçar el toldo. O per quin material. Pere aporta una solució: amb "trocets" de fusta..."

Duració: 2 min. 29,20 s.

Observacions:

Toni encara no ha tret res de la motxilla. Els altres es troben tots treballant. Discuteixen sobre el toldo: materials, maneres de manipular-ho...

Rubèn pregunta al professor. Habitualment, davant de qualsevol dubte aquest alumne tendeix sempre a preguntar al professor.

Toni perdrà interès i marxarà a jugar; els altres atendran.

Pere tornarà a ésser capaç de plantejar dubtes.

Pere (02:20) planteja una solució, explicació verbal recolzada en els seus dibuixos.

(Al final es despisten una mica perquè un altre grup ha anat a mesurar el pati, i ells també volen sortir).

Enregistrament: "grupA203.avi"

Hora comptador: 1.05.36

Comentari: "Lluís explica de forma manipulativa. "Ei, tios, hago una cosa así y ya está?"

Duració: 11,795 s.

Observacions:

Petit fragment on es denota la poca capacitat verbal de Lluís, en contrast amb la seva destresa manipulativa.

Lluís s'expressa manipulant el prototip de paper, essent incapaç d'explicar d'altra manera les seves idees. Els altres no presten gaire atenció.

Enregistrament: "grupA207.avi"

Hora comptador: 1.06.05

Comentari: "Sergi pregunta: I què posem de Toldo? Pere de seguida ofereix solucions tot dibuixant formes i figures. Es discuteix entre millor un toldo corbat o recte. Lluís torna a explicar-se manipulativament. Sergi parla. Pere dibuixa les idees. Lluís mira de construir un toldo. Rubèn s'interessa pels dibuixos d'en Pere, tot pensant. Comenten entre tots. Toni els distreu amb el celo"

Duració: 3 min. 33,109 s.

Observacions:

Lluís està explicant a Pere, com sempre manipulant sobre el prototip.

Sergi s'atreveix a fer explícita la pregunta que els preocupa "Què posem de toldo?"

Pere explica una possible solució, recolzant-se en el dibuix i el model del prototip.

Rubèn (00:25) proposa un altra solució, fent servir la gesticulació de les mans.

Lluís comenta possibles realitzacions, un altra vegada sense parar de gesticular i manipular els materials que té al seu voltant.

Sergi (01:03) posa inconvenients al model de Lluís, ja bastant allunyat de les seves possibilitats

Pere intenta entendre les aportacions de Lluís tot fent dibuixos en un paper.

Es queden tots pensant.

Lluís (01:50) agafa un tros de paper i intenta fer un model de toldo pel seu prototip.

Rubèn (02:05) es queda mirant el que fa Lluís, tot pensant. (02:58) Agafa els dibuixos que ha fet Pere i continua pensant.

Comentaris entre tots. Indecisió general.

Toni, que fa estona que juga amb el celo, acaba per distreure'ls a tots.

Enregistrament: "grupA204.avi"

Hora comptador: 1.09.56

Comentari: "Es veu en imatge els diferents models dibuixats"

Duració: 28,332 s.

Observacions:

Aquest fragment no té altra finalitat que la d'observar els dibuixos que han realitzat.

Degut al tractament de les imatges, no és gaire significativa.

Enregistrament: "grupA208.avi"

Hora comptador: 1.13.51

Comentari: "Pere intervé en la construcció de prototip de paper d'en Lluís. Lluís i Pere discuteixen amb la maqueta"

Duració: 2 min. 23,654 s.

Observacions:

En l'escena Toni es distreu amb les seves coses. Sergi i Rubèn treballen als seus quaderns. Pere i Lluís manipulen la maqueta i discuteixen.

Pere agafa el prototip d'en Lluís i el manipula. Fa observacions respecte les mides, pensant en un possible vestuari. Al llarg dels enregistraments es veurà que quan parla de volums necessita manipular per aclarir-se.

Lluís agafa el prototip per acabar de pegar les parets.

Pere es queda pensant i dibuixant idees sobre paper.

Pere (01:10) torna a agafar el prototip. Passen a analitzar un altre problema: la tarima on s'aguantarà tot l'escenari. Fan servir bolígrafs en forma de troncs per aixecar l'escenari.

Pere (01:38) intenta construir un vestuari manipulant paper, però en veure que no té la destresa necessària, passa a explicar verbalment la seva idea a Lluís.

Enregistrament: "grupA205.avi"

Hora comptador: 1.17.32

Comentari: "Discussió Pere, Sergi i Rubèn, comentant el que han posat"

Duració: 29,143 s.

Observacions:

Es pot veure clarament com Pere, Sergi i Rubèn recolzen contínuament les seves explicacions en material escrit, mentre que Toni i Lluís difícilment ho fan.

Pere es serveix de una gesticulació manual imprecisa per expressar la seva falta de precisió en la solució.

Rubèn li aporta la solució, que ell ja té treballada i escrita. Els altres assentiran.

Enregistrament: "grupA209.avi"

Hora comptador: 1.19.53

Comentari: "Interessant descripció d'en Pere de la solució adoptada. Toni es diverteix llançant projectils amb el canutet. Continua la discussió interessant sobre com resolen els problemes. Pere ofereix solució de vestuaris. Lluís presenta la seva solució a la maqueta. Els vestuaris es faran fora, no dins."

Duració: 1 min. 44,215 s.

Observacions:

Potser el més destacat en aquest fragment, on el grup està fent una recopilació de tot el treball, sigui la capacitat d'en **Pere** de tenir una visió en conjunt del problema, diferenciant les seves parts, els elements que la integren, els materials que es faran servir i la forma que tindran.

Pere dirigeix el diàleg, tot recordant les parts, i escrivint les solucions acordades. Expressió verbal, tant d'en Pere, en Sergi i en Rubèn.

Pere (01:17) es recolza en dibuixos i en el prototip d'en Lluís per explicar alguna solució adoptada. Curiosament, l'explicació està relacionada amb l'espai. En reiterades ocasions s'observa la seva necessitat de recolzar-se en elements per parlar de volums.

TERCERA HORA.

09/02/2001. Confecció de l'avantprojecte. Plànols. Enquesta d'un altra assignatura (sobre l'ús dels ordinadors).

Comentaris generals:

Recollida del treball fet fins ara. Es realitza una enquesta que ocasiona la pèrdua de gairebé mitja classe, així com la migració del centre d'atenció. Realització de plànols i pressupostos.

Enregistrament: "grupA301.avi"

Hora comptador: 1.44.36

Comentari: "Inici. Treuen papers. Parlen Rubèn i Toni. Pere mostra a Sergi el que ha fet. Observen el que han fet tots. Pere té les condicions passades a ordinador. Una alumna els passa una enquesta d'altre matèria. Els distreu."

Duració: 2 min. 0,627 s.

Observacions:

Pere torna a agafar la coordinació del grup, recollint i observant els deures fets per cadascun.

Rubèn, tot i que no s'observa en aquest fragment, s'encarregarà de portar-los al professor.

Lluís (00:21) també ha aportat material escrit, fet en casa.

Toni no ha fet res. Es distreu.

Una alumna passa repartint les enquestes (01:58)

Enregistrament: “grupA302.avi”

Hora comptador: 2.18.20

Comentari: “Estan signant. Lluís encara està a cavall entre el grup i Toni, que continua parlant de jocs d'ordinador. Pere li demana explicacions del que fa i abandona els jocs. Tots li expliquen a Lluís com ha de fer. Ambient distès. Rubèn agafa la llibreta per continuar”

Duració: 1 min. 42,530 s.

Observacions:

Toni parla de jocs d'ordinador (s'ha passat una enquesta sobre l'ús dels ordinadors) amb Lluís.

Sergi signa un document i li passa a Lluís.

Lluís es passarà més de 50 segons per signar. Tot i que fa broma, és un exemple clar del molt que li representa expressar-se per escrit.

Signaran tots els components del grup. Senyals de satisfacció generalitzades: somriures, moviments...

Enregistrament: “grupA303.avi”

Hora comptador: 2.20.15

Comentari: “Estan comentant com fer plànols, pressupostos. Pere està repartint feines. Sergi i Pere comenten. Rubèn fa plànols. Lluís es distreu i intenta fer plànols.”

Duració: 52,544 s.

Observacions:

Rubèn ja es troba realitzant plànols. És una destresa que ja té assimilada.

Pere i **Sergi** comenten el que cal fer, tot distribuint tasques a Lluís i a Toni (es veurà al següent fragment).

Lluís juga amb el prototip, sense voler treballar.

Toni passa pel mig de l'escena, jugant.

Rubèn demana a Lluís que tregui una llibreta i faci plànols del prototip que ha construït.

Lluís accedirà.

Pere comenta que cal realitzar els pressupostos. Es queden pensant.

Enregistrament: “grupA304.avi”

Hora comptador: 2.26.03

Comentari: “Criden a Toni per a què treballi. Li demanen treball pel dilluns. Toni marxa. S'entreté amb la càmera de vídeo”

Duració: 1 min. 17,83 s.

Observacions:

En aquest enregistrament, el que més atreu són els arguments que fan servir per obligar en Toni a fer les seves tasques. Durant tot l'enregistrament, s'observa a **Lluís** completament absorbt en la realització dels plànols del seu prototip, aliè a tot el que passa.

Pere crida en Toni. De moment no fa cas.

Rubèn el crida de manera autoritària. Aprofita la seva amistat, i la intimidació (Rubèn és de constitució atlètica i Toni és petit), per fer-lo obeir.

Somriure general en veure'l venir.

Pere li diu el que ha de fer.

Sergi amenaça amb la exclusió del grup: “*lo tienes que entregar, si no, no...*”

Rubèn somriu davant l'amenaça innocent d'en Sergi.

Pere concreta més el que ha de fer Toni, tot explicant-li.

Rubèn l'anima a què s'ho prengui amb decisió, i demostrï del que és capaç.

Toni protesta, no es veu amb cor.

Pere amenaça amb la possible davallada de notes del grup si no col·labora.

Rubèn, que se l'està mirant fixament, corrobora el que acaba de dir en Pere.

Toni comença a acceptar.

Signes de satisfacció dissimulada del grup (00:39).

Sergi anima a la seva manera (molt apàtic)

Pere torna a donar instruccions fermes sobre el treball que ha de fer el proper dilluns.

Fa servir el rol de professor per intimidar-lo.

Toni accepta, explicant una mica el que ha de fer.

Signes de satisfacció d'en Pere i Sergi (00:59).

Toni marxa, es posa a cantar i va cap a la càmera de vídeo. De fet, està content amb la seva responsabilitat, però no és capaç de realitzar cap tasca, potser per nerviosisme, per manca d'hàbit...

Enregistrament: “grupA305.avi”

Hora comptador: 2.30.48

Comentari: “Lluís acaba els seus plànols i els dóna als altres”

Duració: 21,717 s.

Observacions:

Lluís finalitza els plànols, i tot i que Sergi té el treball, no permet que aquest els agafi, i els dóna a Pere, que els passarà a Sergi. Aquí s'evidencia el liderat d'en Pere, acceptat fins i tot inconscientment pels altres.

Lluís es lloa de la seva pròpia capacitat. Vol demostrar que és capaç de treballar sobre paper com qualsevol altre.

Enregistrament: “grupA306.avi”

Hora comptador: 2.35.03

Comentari: “Pere s'interessa pels plànols que està fent Rubèn. Rubèn acaba. Pregunta al professor si està ben fet”

Duració: 1 min. 13,325 s.

Observacions:

Lluís i Sergi recullen. Toni fa comentaris amb Rubèn, però aquest no l'escolta. Està pensant davant dels plànols que està fent. Pere manipula el prototip mentre pensa. S'interessa amb els plànols de Rubèn.

Rubèn fa un gest de desesperació i comenta amb Pere, que està observant, el que el preocupa.

Pere s'atansa i assenjala amb la ma sobre el paper.

Toni diu que ell també vol fer plànols (manquen 4 minuts per que finalitzi la classe)

Rubèn fa les correccions adients.

Rubèn finalitza i, aprofitant que el professor està pel voltant, el crida i li pregunta si s'entén el que ha fet. Un altra demostració de la dependència que té amb el professor.

QUARTA HORA.

02/03/2001. Han passat dues setmanes per baixa del professor. Presentació de l'avantprojecte. Amb quin material treballarem?

Comentaris generals:

Bàsicament, en aquesta hora assistirem a dos processos interessants: per una banda la manipulació de nous elements, i per altra, veurem com han de refusar la realització d'un projecte (fer un sostre en forma corba) per no tenir coneixements adients. És una demostració de la importància de la base orientadora de l'acció.

Toni i Lluís gairebé no apareixeran a escena.

Enregistrament: "grupA401.avi"

Hora comptador: 0.13.14

Comentari: "Comentaris amb el profe en la càmera. Comenten entre ells sols

Rubèn tapa la càmera. La veu es sent. Fi de la conversa."

Duració: 2 min. 15,604 s.

Observacions:

El professor demana el treball que han fet. Estan una mica parats després de tant temps. Els costa de tornar a agafar el fil. El professor agafa el treball i el repassa, tot comentant.

El professor orienta el treball d'avui a decidir materials nous, no vol que treballin només amb fusta.

(01:10) El professor marxa, es queden pensant.

Pere comenta sobre els plànols

Rubèn seu davant la càmera i tapa la visió.

La conversació comença a centrar-se en com fer el toldo.

Enregistrament: "grupA402.avi"

Hora comptador: 0.16.22

Comentari: "Diàleg"

Duració: 14,00 s.

Observacions:

Conversació centrada en el toldo.

Rubèn demana ajuda al professor. Un altra vegada més trobem la seva dependència respecte el professor.

Enregistrament: "grupA403.avi"

Hora comptador: 0.18.29

Comentari: "Sergi porta un possible material per al toldo. Els altres l'examinen. Comentaris i discussions"

Duració: 57,162 s.

Observacions:

Sergi extreu un tros de plàstic.

Pere es posa a desplegar-lo, no és gaire hàbil. Riu de la seva manca de destresa.

Rubèn arriba de preguntar al professor i observa. En veure que Pere no se'n surt, agafa ell el plàstic i el desplega.

Sergi explicarà d'on ha tret el plàstic i quina és la seva idea al respecte. Els altres es queden pensant.

Enregistrament: "grupA404.avi"
Hora comptador: 0.20.41
Comentari: "Pere agafa els papers i el protagonisme. Els passa a Rubèn"
Duració: 33,886 s.
Observacions:

Pere agafa els papers i comenta una idea nova que se li ha acudit.

Rubèn ho veu complicat, i li demana els papers per refrescar les idees sobre el que havien proposat fa dues o tres setmanes

Enregistrament: "grupA405.avi"
Hora comptador: 0.21.40
Comentari: "Comentaris de Rubèn sobre el que s'ha de fer. Diàleg amb Pere. Pere no sap com explicar i recorre als gestos. S'aixequen per preguntar. Escena buida."
Duració: 1 min. 45,26 s.
Observacions:

Rubèn recorda els elements de construcció que havien determinat setmanes enrera.

Pere discuteix sobre els nous materials que han aportat, tot intentant adaptar el model a les noves capacitats. Ha de recórrer a la gesticulació. Es nota que no té les idees clares. Sobre la manera de construir-lo.

Es queden una estona pensant.

Pere (01:10) torna a mirar d'expressar-se amb objectes i manipulant.

El model de coberta que volen construir té un seriós problema de sustentació que no saben com solucionar: com crear una superfície corba amb una fusta (massa rígida) o amb un plàstic tan poc consistent?

S'aixequen a tornar a preguntar al professor. Quedarà durant una estona l'escena buida.

El professor els proporcionarà un altre material: un plàstic més consistent, i no tan rígid com la fusta.

Enregistrament: "grupA406.avi"
Hora comptador: 0.26.41
Comentari: "Pere manipula amb làmines de plàstic, de cara a pensar solucions"
Duració: 59,846 s.
Observacions:

Apareixen un altra vegada en escena amb el nou material. El manipulen i comenten. Es curiós observar que, en la introducció d'un nou material, tornen a l'expressió material.

També anirem observant que **Pere** gesticula i manipula quan necessita expressar idees de volum, d'espai.

Pere mira de crear l'estructura corba amb les noves làmines de plàstic. Torna a demostrar poca habilitat.

Rubèn agafa una làmina, i marca en ella, amb el dit, com podrien retallar un perfil curvilini de paret.

Rubèn (00:24) redueix les possibilitats a dues: "*bacerlo así o cuadrado*"

Continuen cercant solucions.

Pere, finalment, incapaç de trobar una millor solució manipulant (no és el seu fort), recull les làmines.

Enregistrament: "grupA407.avi"
Hora comptador: 0.28.59
Comentari: "Rubèn manipula"
Duració: 27,333 s.
Observacions:

Rubèn agafa les làmines i es posa a manipular-les. És una mica més hàbil que en Pere, i és capaç de crear models.

Estem assistint a una migració de liderat: si fins ara Pere havia estat l'autoritat indiscutible en la part més intel·lectual, ara serà Rubèn qui ho serà. Veurem com, de mica en mica, Rubèn agafa la iniciativa i fins i tot Pere es posa sota les seves ordres.

Enregistrament: "grupA408.avi"
Hora comptador: 0.30.47
Comentari: "Pere explica, gesticula i manipula. Rubèn li ajuda. Aconsegueixen fer un model: "Una cosa així...""
Duració: 40,750 s.
Observacions:

Pere agafa una peça de plàstic i li explica a Rubèn una possible solució a un petit problema: subjectar les parets.

Rubèn comenta breument.

Pere s'anima i agafa més plàstics, intentant un altra vegada confeccionar un model. Sergi i Rubèn li ajuden aquesta vegada.

Amb una mica de dificultat tornen a construir un model de formes senzilles

Enregistrament: "grupA409.avi"
Hora comptador: 0.40.48
Comentari: "Tornen a escena amb una fusta. Seuen i comenten sobre la fusta. Surten per més material. Sergi treu els plàstics..."
Duració: 37,193 s.
Observacions:

Els tres alumnes s'han centrat ara amb altre problema: la base.

Tots tres fan aportacions i comentaris, tot gesticulant sobre la base.

Surten per més materials.

Enregistrament: "grupA410.avi"
Hora comptador: 0.41.49
Comentari: "Surten per més material. Sergi treu els plàstics... Torna Lluís en veure la fusta... Torna Toni. Lluís està tan engrescat amb les seves explicacions que ni li fa cas. Lluís agafa tot el protagonisme."
Duració: 1 min. 12,201 s.
Observacions:

Sergi està manipulant amb els plàstics a sobre de la fusta, intentant fer-se una idea de volum.

Lluís torna a escena.

Sergi li explica una mica per sobre les idees...

Lluís li pren la fusta i les làmines i s'engresca. No el deixa acabar. Arriba Pere.

Lluís adapta de seguida, sense dubtar, els materials a les seves propostes. És capaç d'explicar-se, sense cap vacil·lació. Això sí, la seva explicació sempre és davant de l'objecte, de manera material.

Pere li comenta algun petit aspecte.

Lluís l'escolta amb atenció, i de seguida l'interpreta i continua el seu discurs.

Toni passa pel darrera amb un avió de fusta que ha estat construït amb Lluís. Li demana rotuladors.

Lluís li contesta de manera evasiva, sense mirar-lo, i continua engrescat amb les seves explicacions.

Pere accepta la distribució d'espai proposada per Lluís.

CINQUENA HORA.

09/03/2001. Inici de la construcció.

Comentaris generals.

Ens situem en una fase absolutament manipulativa. Tant aquesta com la següent hora ens centrarem més en les habilitats. A partir d'ara **Rubèn** agafarà el rol de líder: tot i que en aquesta hora només es dedica a soldar (la eina més sofisticada que fan servir avui), es podrà observar com en **Pere** acudeix sempre a mostrar-li els resultats.

Enregistrament: "grupA501.avi"

Hora comptador: 0.58.06

Comentari: "Lluís de seguida va a manipular el soldador"

Duració: 37,817 s.

Observacions:

En imatge preparant-se per treballar. Mentre **Pere** i **Sergi** es preparen per manipular plàstic (la part menys complicada), **Rubèn** i **Lluís** preparen el soldador per fer una estructura amb l'escala. **Toni** deambula per la classe, aliè al treball del grup.

Rubèn connecta el cable de dalt.

El professor pregunta si han fet servir el soldador d'estany alguna vegada.

Lluís acudeix de seguida al soldador, li comenta que sí, mentre el connecta.

Sergi somriu i li fa un gest a **Pere**, com indicant que Lluís de seguida s'apunta a les tasques més manipulatives.

Enregistrament: "grupA502.avi"

Hora comptador: 1.03.44

Comentari: "Lluís ajuda a Rubèn. Es crema el dit. El professor dicta l'horari del tercer trimestre. Ells ja ho tenen, i continuen treballant. Pere i Sergi treballen amb làmines de plàstic."

Duració: 23,839 s.

Observacions:

Tot i que Lluís havia comentat tenir un soldador a casa, deixa que sigui Rubèn que porti la iniciativa, acceptant inconscientment la seva autoritat.

Pere talla el plàstic per anar acoblant les peces.

Sergi li ajuda a enganxar-les.

Rubèn es prepara per soldar.

Lluís li ajuda aguantant els bocins de metall rígid. Degut a la conductivitat tèrmica del metall es cremarà lleument els dits.

Enregistrament: "grupA503.avi"
Hora comptador: 1.05.40
Comentari: "Lluís de seguida passa a manipular amb Pere, acaparant els treballs manuals"
Duració: 19,283 s.
Observacions:

Apareix **Toni** en escena. El soldador el crida l'atenció i intentarà ajudar a Rubèn.

Sergi i **Pere** estan col·laborant tranquil·lament en la manipulació del plàstic.

Pere li comenta a Rubèn el que acaben de fer: inconscientment ja l'està reclamant com a líder.

Lluís deixa d'ajudar Rubèn per passar a manipular plàstic, podent així dirigir les manipulacions d'aquest petit subgrup i no dependre de Rubèn.

Enregistrament: "grupA504.avi"
Hora comptador: 1.15.55
Comentari: "Tornen Pere, Lluís i Sergi amb part de la maqueta feta. Han estat encolant. El professor comenta les rucades d'en Toni amb la càmera de dies anteriors."
Duració: 38,379 s.
Observacions:

Rubèn manipula amb el soldador. **Toni** el mira i es distreu amb les seves joguines.

Pere, **Sergi** i **Lluís** tornen amb les peces de plàstic acabades d'unir. De seguida cercaran (Pere i Sergi) l'aprovació d'en Rubèn.

El professor comenta les distraccions que, dia rera dia, els alumnes han comès degut a la presència de la càmera de vídeo.

Enregistrament: "grupA505.avi"
Hora comptador: 1.20.31
Comentari: "Tornen amb la part de dalt. Comenten amb Rubèn, que els proposa petites millores. Pere les accepta i marxa a fer-les. Lluís i Sergi queden asseguts."
Duració: 33,137 s.
Observacions:

Tornen un altra vegada amb les peces de plàstic.

Lluís seurà i es dedicarà a confeccionar, amb plàstic, el petit vestuari.

Pere de seguida passarà la peça a Rubèn, tot esperant el seu criteri.

Rubèn deixa el que està fent i dona instruccions a Pere de com millorar la peça. Ja ha adquirit, gairebé inconscientment, el rol de direcció.

Pere accepta les indicacions i marxa a realitzar-les.

Enregistrament: "grupA508.avi"
Hora comptador: 1.24.56
Comentari: "Toni està soldant coses de la seva maqueta d'un avió"
Duració: 31,452 s.

Observacions:

Lluís construeix. **Sergi** li ajuda. **Pere** mira el que fan. **Rubèn** retoca el seu treball. **Toni** comenta i mira el seu avió. Agafa el soldador i es dedica a marcar sobre la fusta. Es curiós observar com ha construït l'avió sense més que una idea i uns bocins de fusta. Tot i que està completament descentrat, és capaç d'observar els processos manipulatius dels altres i intentar imitar-los (fer anar el soldador)

Enregistrament: "grupA506.avi"

Hora comptador: 1.26.45

Comentari: "Per fi Sergi ajuda a Lluís, ja que ell li ho demana."

Duració: 15,227 s.

Observacions:

Rubèn continua amb la seva tasca. Pere i Toni no surten en escena. **Lluís** està construint i **Sergi** mira i es distreu.

Lluís li demana ajuda a **Sergi** tot agafant-li les mans i dient-li, fil per randa, el que ha de fer.

Cal remarcar aquesta manera *desplegada* d'explicar d'en Lluís.

Enregistrament: "grupA507.avi"

Hora comptador: 1.32.23

Comentari: "Sergi s'interessa per les escales que està construint Rubèn. Seuen tots. Repassen el que han realitzat. Comenten sobre el que han fet i com l'acoblaran. Discussió entre Toni i Lluís. Lluís fa sense explicar i Toni no ho accepta. Només treballa Rubèn i Lluís. Els demés miren"

Duració: 2 min. 27,897 s.

Observacions:

Moment de molta tensió dins del grup.

Sergi i **Toni** observen com solda **Rubèn**. **Lluís** està confeccionant els vestuaris. **Pere** arriba amb l'escenari i vol observar com encaixa tot. Això, i el fet que tenen el material just, desencadena algunes discussions.

En el fons, no s'accepta la direcció d'en **Lluís**, que degut a les seves dificultats de fer explicacions, prefereix fer que deixar fer. Els altres tenen por de què "fiqui la pota", i a cada moment l'interrompen.

Rubèn, mentrestant, finalitza les escales i explica a **Pere** i **Sergi** el seu treball. En contraposició amb l'actitud de poca credulitat vers Lluís, a Rubèn el deixen fer i tothom accepta sens vacil·lar les seves decisions.

SISENA HORA.

16/03/2001. Final de la construcció. Últim dia.

Comentaris generals.

Són els últims retocs de la maqueta. Han realitzat una part del treball a casa, bàsicament, Rubèn, que per ser fill de fuster, té les eines i les destreses adients per confeccionar la base de l'escenari. Aquest fet també ajudarà a refermar el seu lideratge.

Enregistrament: "grupA601.avi"

Hora comptador: 0.09.00
Comentari: “Bàsicament treballen Rubèn i Pere. Sergi mira i Lluís, més nerviós, mira i deambula. Toni no fa res. Sergi comença a intervenir.”
Duració: 1 min. 36,916 s.

Observacions:

Toni es mostra, com sempre, dispers, tot i que al principi de la classe està inquiet com tot el grup.

Tot el grup està abocat en la construcció de la maqueta, sempre sota les ordres i supervisió d'en **Rubèn**.

Rubèn treballa.

Pere retoca.

Lluís també ajuda i mana a Sergi que cerqui coses.

Sergi obeeix. Torna i intenta intervenir tímidament.

Enregistrament: “grupA602.avi”
Hora comptador: 0.11.37
Comentari: “Sergi i Lluís es giren amb la carpa. Mentre Rubèn es dedica a pegar l'escenari.”
Duració: 29,333 s.

Observacions:

Tot el grup gira vers **Rubèn**. **Pere** observa atentament com manipula i fa servir les eines. (Toni està en mig, manipula el trepant de sobretaula i marxa). Sergi i Lluís observen la construcció de plàstic, però de seguida perden interès i observen com treballa Rubèn.

Enregistrament: “grupA603.avi”
Hora comptador: 0.14.18
Comentari: “Tots llevat de Toni estan molt atents de com evoluciona la maqueta. Tots volen participar.”
Duració: 10,796 s.

Observacions:

Rubèn agafa la part de plàstic per acoblar-la.

Pere observa de prop. **Sergi**, sensiblement nerviós, es mou d'aquí cap allà cercant la millor situació per a intervenir. **Lluís** juga amb el trepant de sobretaula i així roman al costat de la maqueta que estan fent.

Es nota molt nerviosisme.

Enregistrament: “grupA604.avi”
Hora comptador: 0.15.12
Comentari: “Tots llevat de Toni estan molt atents de com evoluciona la maqueta. Tots volen participar.”
Duració: 26,709 s.

Observacions:

Rubèn, **Pere** i **Sergi** col·laboren en la construcció.

Lluís està tan nerviós que no pot estar quiet. Dóna petites ordres.

Enregistrament: “grupA605.avi”

Hora comptador: 0.19.01
Comentari: “Rubèn i Pere van a preguntar coses al professor. De seguida es posen a treballar Sergi i Lluís. La motivació és total.”
Duració: 39,502 s.
Observacions:
Rubèn surt a preguntar un dubte al professor (un altra vegadal)
Pere també anirà, tot seguint de prop qualsevol iniciativa de Rubèn.
Lluís agafa de seguida la iniciativa, tocant i retocant la maqueta.
Sergi observa i ajuda a Lluís, podent mirar de prop com es realitzen les operacions.

Enregistrament: “grupA606.avi”
Hora comptador: 0.22.16
Comentari: “Es queda treballant només Sergi. Després se li afegirà Lluís.”
Duració: 44,619 s.
Observacions:
(Es sent la veu del professor que està explicant una feina a Toni, de la manera més desplegada possible, de cara a què la pugui realitzar amb la major independència possible)
Rubèn està preparant un tros de fusta per cobrir l'armadura de les escales.
Pere es distreu amb la maqueta, visiblement nerviós. De seguida seguirà a Rubèn.
Sergi es queda manipulant la maqueta, tot aplicant el que ha vist fer als altres.

Enregistrament: “grupA607.avi”
Hora comptador: 0.27.16
Comentari: “Rubèn està fent els esglaons, amb molt de soroll. Pere i Lluís els poleixen.”
Duració: 23,90 s.
Observacions:
Rubèn està tallant les fustes dels escalons.
Lluís ha agafat una llima per retocar-les, tot acceptant la direcció d'en Rubèn.
Pere no vol ser menys, i agafa un altra llima. Observarà com manipulen els altres i imitarà.

Enregistrament: “grupA608.avi”
Hora comptador: 0.29.55
Comentari: “Tornen tots a la maqueta principal per unir les peces. Toni demana ajuda a Lluís. Com és un treball manual de seguida s'apunta.”
Duració: 18,160 s.
Observacions:
Un altra vegada **Rubèn** porta la direcció del grup, seguit de prop per **Pere**, i al darrera, intentant ajudar però massa tímid per intervenir, **Sergi**.
Toni demanarà ajuda a **Lluís** per la feina que li ha demanat el professor. Com és una tasca manipulativa, en Lluís s'afegirà de seguida.

Enregistrament: “grupA609.avi”
Hora comptador: 0.36.50
Comentari: “*Profé, lo hemos terminao*”

Duració: 9,236 s.

Observacions:

Lluís i **Toni** estan realitzant les tasques assignades pel professor quan els altres donen per finalitzada la maqueta.

Rubèn serà qui l'agafi (naturalment li correspon al líder presentar-la) i la porti al professor, acompanyat de prop de **Sergi** i **Pere**.

Lluís deixa de seguida el que està fent i s'uneix al grup.

Enregistrament: "grupA610.avi"

Hora comptador: 0.37.52

Comentari: "Imatges de la maqueta feta, amb detalls."

Duració: 19,00 s.

Observacions:

9.6.2 Grup B.

PRIMERA HORA

26/01/2001. Generació d'idees.

Comentaris generals:

És la primera hora que s'enregistra el grup. Intenten fer-ho tot bé.

Enregistrament: "grupB101.avi"

Hora comptador: 0.05.24

Comentari: "Comenten en grup el que s'ha de fer. Gerard (i Jaume) porta la veu cantant. Jaume és el secretari."

Duració: 31,702 s.

Observacions:

Participació activa de tots els components, discutint i generant idees pel pati. Es fa servir el diàleg com a vehicle de discussió. Aquest és un fragment il·lustratiu dels molts que es presenten en aquesta hora: en aquest cas, **Julia** fa una proposta i acte seguit és discutida pels altres, analitzant tots pros i contres. **Jaume** recull el treball fet.

Enregistrament: "grupB102.avi"

Hora comptador: 0.07.14

Comentari: "Es fan servir de gesticulació per recolzar el diàleg"

Duració: 17,661 s.

Observacions:

Jaume es fa servir de la gesticulació per explicar una possible idea a **Julia**. **Gerard** de seguida s'afegeix a la gesticulació. **Julia** fa servir només el diàleg i fa broma dels gestos d'en Gerard. **Jaume** apunta i li demana el seu parer a Joan. **Joan** afirma.

Enregistrament: "grupB103.avi"

Hora comptador: 0.08.21

Comentari: " "

Duració: 17,224 s.

Observacions:

Un altre fragment prototipus: en aquest cas, **Joan** és el que fa una proposta que és discutida pels altres. **Gerard** fa servir una tímida gesticulació per dotar de més força el seu diàleg. **Julià** posa una nota humorística.

Enregistrament: "grupB104.avi"

Hora comptador: 0.12.36

Comentari: "S'interessen tots pel que està dibuixant o escrivint Jaume: es basen en dibuixos per expressar idees"

Duració: 27,645 s.

Observacions:

Cada vegada més engrescats en la generació d'idees. **Jaume** dibuixa idees. Els altres s'apinyen a mirar. **Gerard** senyala mentre Jaume dibuixa.

Enregistrament: "grupB105.avi"

Hora comptador: 0.14.50

Comentari: "Gesticulació, obertura de braços. Julià s'aixeca i gesticula. Tornen al diàleg."

Duració: 21,842 s.

Observacions:

Joan comença a fer gestos de desaprovació amb el que s'està decidint: es troba una mica enfadat i deixa de col·laborar. **Gerard**, **Jaume** i **Julià** comencen discutint, però de seguida passen a gesticular per representar idees i espais.

Enregistrament: "grupB106.avi"

Hora comptador: 0.15.49

Comentari: "Joan cerca fotografies de llibres per comparar. Discuteixen sobre les fotografies "

Duració: 29,18 s.

Observacions:

Jaume escriu idees. **Joan** agafa el llibre de text i cerca en el tema del mètode de projectes. **Julià** i **Gerard** s'interessen, **Julià** comenta sobre el llibre el que han fet i el que no. **Joan**, **Jaume** i **Gerard** observen.

És interessant veure com saben cercar a les fonts els passos que han de fer per realitzar un projecte. Tanmateix, aquest fragment denota que no tenen assolida aquesta metodologia.

Enregistrament: "grupB107.avi"

Hora comptador: 0.22.01

Comentari: " "

Duració: 17,474 s.

Observacions:

Interessant discussió sobre les possibles mides d'un tobogan. Es demana parer a **Joan**. Gairebé sense pensar, diu "dos metres", però de seguida es posa a imaginar la mida que ha dit i rectifica: "quatre metres".

Joan no necessita gesticular per parlar de mides, però ha de pensar el que diu i, al moment d'explicar la mida als demés, fa servir els dits per representar unitats com els nens petits.

Gerard i **Jaume** han de gesticular per comentar sobre les mides.

Enregistrament: "grupB108.avi"
Hora comptador: 0.22.23
Comentari: "Gerard i Jaume gesticulen: estan discutint sobre escales i alçada de la maqueta"
Duració: 16,350 s.
Observacions:

Observació gairebé seguida a l'anterior. **Julià** acaba de fer una gesticulació sobre l'alçada que suposarà això en la maqueta. **Gerard** també gesticula.

Jaume fa servir el registre verbal per oposar pegues. **Gerard** continua gesticulant.

Jaume també fa servir gesticulació per donar idea de formes i figures. **Joan**, en canvi, no fa servir la gesticulació, sinó que cerca comparacions.

Enregistrament: "grupB109.avi"
Hora comptador: 0.22.54
Comentari: "Gerard i Jaume gesticulen: estan discutint sobre escales i alçada de la maqueta."
Duració: 18,659 s.
Observacions:

Julià explica formes tot gesticulant. **Joan** vol intervenir verbalment, però **Jaume** i **Gerard** li demanen més explicacions, tot fent servir el mateix llenguatge verbal i de gestos. **Jaume** expressa una idea amb el mateix llenguatge de gestos. Mentrestant, **Joan** està absort, pensant.

Enregistrament: "grupB110.avi"
Hora comptador: 0.32.51
Comentari: "Tornen a observar fotografies de d'altres llibres. Es veuen molt interessats en la seva feina."
Duració: 15,165 s.
Observacions:

Joan tanca el llibre de text. **Gerard** està fullejant un altre llibre amb fotografies i idees de la recerca que estan fent. Tothom s'aixeca i s'interessa pel llibre. **Joan** mira fugaçment el rellotge. **Gerard** marca als demés una part del llibre que tots observen.

SEGONA HORA

02/02/2001. Concreció. Mesura del pati, de cara a fer plànols a escala.

Comentaris generals:

Encara estan en la etapa de generació d'idees i discussió. Passaran part de la hora mesurant el pati, per fer plànols i la maqueta a escala. S'han adonat que facin el que

facin hi ha unes tasques prèvies, que passen per mesurar el pati i comprovar que allò que volen fer els cap a l'espai disponible.

Enregistrament: "grupB201.avi"
Hora comptador: 0.51.48
Comentari: "Miren atentament un llibre, sempre basant-se en fotos."
Duració: 15,601 s.
Observacions:

Observen el llibre que porta en **Gerard**, tot refrescant idees. **Gerard** mostra dibuixos per argumentar les seves idees a en **Julià**. **Jaume** i **Joan** observen en silenci.

Enregistrament: "grupB202.avi"
Hora comptador: 0.54.23
Comentari: ""
Duració: 15,726 s.
Observacions:

Julià s'adreça al professor tot demanant l'alçada de la classe per fer-se una idea. Està emprant l'estratègia de l'extrapolació, de la comparació d'objectes coneguts de cara a determinar alçades. Com ja hem observat reiteradament, les mides sempre els desorienta. **Jaume** observa i s'interessa per la mateixa pregunta. El professor li respon amb una mida d'un objecte real, més gran que ells, que els pot orientar de cara a calcular. **Gerard** està cercant als catàlegs que ha portat, però en sentir la resposta del professor es gira cap a **Julià** i comenta breument.

Enregistrament: "grupB203.avi"
Hora comptador: 0.55.30
Comentari: "Discuteixen l'alçada que ha de tenir la maqueta."
Duració: 54,978 s.
Observacions:

Estan discutint tots. **Gerard** s'aixeca i surt d'escena. **Joan** parla i alhora juga amb els interruptors de la taula. **Julià** té la llibreta i comenta. **Jaume** mira les revistes, tot cercant idees, mentre escolta. Arriba **Gerard** amb emoció i es posen a comentar sobre mides. **Gerard** i **Jaume** gesticulen. Intervé **Joan**: interpreta molt bé les mides, però al moment d'explicar-se als altres fa servir la mateixa gesticulació. **Julià** es desespera: no sap quina mida posar. **Jaume** fa explicacions tot gesticulant, però de sobte tots deixen de prestar atenció per escoltar al professor: està recordant a la classe que s'han de donar presa.

Enregistrament: "grupB204.avi"
Hora comptador: 0.57.33
Comentari: "Tornen a centrar l'atenció en la revista. És curiós observar que, per referir-se a mides, gesticulen contínuament."
Duració: 40,688 s.
Observacions:

En aquest fragment és pot observar com tots han de gesticular per argumentar les mides que volen donar a la base de la seva maqueta. Ha estat una decisió àrdua que els ha fet adonar-se de la poca capacitat que tenen de pensar en mides i expressar-les.

Enregistrament: “grupB205.avi”
Hora comptador: 1.01.03
Comentari: “Jaume i Gerard surten un moment d’escena. La discussió es torna a centrar amb les mides. Jaume torna de seguida.”
Duració: 26,335 s.

Observacions:

Petita discussió referent a la veracitat d’una possible distància: **Julià**, que no està d’acord, argumenta tot fent referència a objectes presents i reals: la mida de l’aula. De seguida, **Gerard** i **Jaume** es posen a contar les rajoles: saben que fan 40 cm i només hauran de multiplicar per saber el que mesura l’aula. Ens trobem amb estratègies de cara a, amb un objecte real, fer-se idea d’unes mides d’un objecte que no tenen a l’abast.

Enregistrament: “grupB206.avi”
Hora comptador: 1.06.13
Comentari: “Es distreuen esbrinant com funcionen els endolls de la taula.”
Duració: 6,678 s.

Observacions:

Julià continua engrescat en realitzar els plànols. **Gerard** torna a fullejar les revistes per agafar idees. **Jaume** i **Joan** es distreuen esbrinant com funcionen els endolls de la taula. Tot i que en aquest fragment no s’aprecia, els altres components del grup s’afegiran a la distracció, **Julià** mirant i **Gerard** explicant el seu funcionament.

Enregistrament: “grupB207.avi”
Hora comptador: 1.08.03
Comentari: “Gerard surt d’escena. Es troba una mica passiu...”
Duració: 7,926 s.

Observacions:

Gerard tanca la revista i surt d’escena. Es troba apàtic. També ho demostra **Joan**, tot badallant.

Li demanaran la roda mètrica al professor i passaran mitja hora mesurant el pati (que és irregular i amb desnivells). Per desgràcia, no es va poder filmar aquesta activitat.

Enregistrament: “grupB208.avi”
Hora comptador: 1.42.50
Comentari: “Tornen de mesurar el pati. Comenten al professor que els ha faltat mesurar alguna paret. Gerard s’interessa molt per mecanismes pneumàtics que està preparant el professor per la següent classe.”
Duració: 28,332 s.

Observacions:

Tornen de mesurar el pati. **Joan**, **Julià** i **Gerard** s’interessen pel muntatge que està fent el professor per la següent hora. **Jaume** li comenta al professor que li ha faltat mesurar alguna paret, gairebé inaccessible. Sembla que ha estat ell qui més s’ha interessat en el procés de mesura del pati. **Gerard**, tot encuriós, de seguida esbrina com funciona l’automatisme que està construint el professor.

Enregistrament: "grupB209.avi"
Hora comptador: 1.43.40
Comentari: "Sona el timbre just quan li estaven comentant al professor que anaven a tornar a mesurar els elements que faltaven."
Duració: 23,901 s.
Observacions:
Gerard encara està encuriolit amb el mecanisme. Es sent la veu de **Jaume** dirigint els altres i explicant el que han de fer. **Joan** i **Julià** el segueixen.

TERCERA HORA

09/02/2001. Confecció dels plànols. Enquesta

Comentaris generals:

Apart del desenvolupament normal de la classe, calen destacar dos elements: la confecció de l'enquesta, que ocasionarà certa dispersió, i l'estat de salut d'en Joan, que sota l'efecte de sedants pel dolor està bastant apàtic.

Enregistrament: "grupB301.avi"
Hora comptador: 0.00.58
Comentari: "Inici sessió. Gerard treu la llibreta amb les anotacions de l'altre dia. Les discuteix amb Jaume. Joan i Juli parlen."
Duració: 5,305 s.
Observacions:
Petit fragment on es sent perfectament a en **Joan** que comenta que li han posat crema, li han donat pastilles pel dolor... Això influirà molt en el seu estat anímic.

Enregistrament: "grupB302.avi"
Hora comptador: 0.03.56
Comentari: "El professor els explica com han de fer els plànols a escala. Comenten entre ells."
Duració: 26,522 s.
Observacions:
Aquest fragment ha estat seleccionat per veure la diferència existent amb l'altre grup en quant a liderat: aquí, tot i que trobem que en algun moment Jaume proposa organitzar el grup, és entre tots que van discutint i prenent les decisions, a diferència de l'altre grup que sempre té un líder.

Enregistrament: "grupB303.avi"
Hora comptador: 0.08.23
Comentari: "Gerard domina la calculadora amb molta facilitat. Per fer-se idea de la realitat, ho comparen amb un regle graduat."
Duració: 20,344 s.
Observacions:
Julià i **Joan** observen. **Jaume** li passa el regle a **Gerard** i es posen a comentar diferents aspectes d'escala. **Gerard** fa anar la calculadora amb facilitat i vol fer-se una idea dels resultats amb el regle. **Jaume** agafa el regle i mesura, interpretant la idea del que volia dir en Gerard.

Enregistrament: "grupB304.avi"
Hora comptador: 0.10.27
Comentari: "Gerard explica a Jaume el que està calculant."
Duració: 16,101 s.
Observacions:

Gerard i **Jaume** discuteixen juntament amb **Julià**. Aquest de seguida es despista i abandona l'escena. Continuen comentant tots dos, **Gerard** explica el que està calculant. A tot això, **Joan** està dispers, segurament degut als medicaments.

Enregistrament: "grupB305.avi"
Hora comptador: 0.11.07
Comentari: "Discussió interessant sobre quina escala agafar."
Duració: 33,740 s.
Observacions:

Joan, com sempre, està absort. **Jaume** està calculant. **Gerard**, al costat d'en Jaume, decideix fer l'escala 1:400. **Julià** li recrimina: és millor l'escala 1:500, dient que és més fàcil i no importa la diferència. **Gerard** continua amb la seva idea, i argumenta que a la 1:400 la maqueta és més gran. **Julià** insisteix amb la 1:500, llavors **Gerard** li mostra, marcant la mida amb un regle, com queda d'estreta la maqueta a escala 1:500. Llavors **Julià** té por de què, en fer-la a escala 1:400, sigui tan llarga que no càpiga, amb el que li demana que controlï el costat més gran, tot senyalant-lo al paper.

Es nota que tots tenen un domini significatiu de les escales, però els costa organitzar-se, ja que no hi ha qui dirigeixi el grup.

Enregistrament: "grupB306.avi"
Hora comptador: 0.12.09
Comentari: "Discussió interessant sobre quina escala agafar."
Duració: 12,606 s.
Observacions:

Continua la discussió. En **Gerard** comença a comprovar que es pugui realitzar tot a escala 1:400. Comenta que el costat ample queda just. En **Jaume** mesura el que acaba de dir en Gerard en els plànols que estan fent. **Julià** li recrimina que de llarg no cabrà, tot indicant-lo a l'esbós que tenen. **Gerard** entén el que li diu Julià i comença a mesurar. **Jaume** fa un gest de desesperació i deixa de mesurar, esperant que es posin d'acord.

Enregistrament: "grupB307.avi"
Hora comptador: 0.13.38
Comentari: "Gerard ha fet un gest de ràbia en veure que, per poc, no els cap als papers. Els altres només estan per l'enquesta."
Duració: 24,276 s.
Observacions:

Julià i **Joan** ja estan fent l'enquesta. **Gerard** està acabant de calcular i **Jaume** observa els càlculs que està realitzant. **Gerard** agafa el regle i comprova: no cap. Fa un gest de ràbia i li comenta a Julià que no cap per un centímetre. Indiferència de Julià, tot i que abans havia estat discutint acaloradament. Ara està centrat en respondre les enquestes.

Enregistrament: "grupB308.avi"
Hora comptador: 0.38.50
Comentari: "Jaume calcula i Gerard corregeix els plànols. Joan es queixa davant Jaume: "si és que no em deixeu fer res". Gerardriu irònic. Continuen amb els seus papers. Juli i Joan comenten sobre un paper. Sembla que generen idees."
Duració: 30,578 s.
Observacions:

Aquí observem ja una disgregació del grup en dos subgrups. Per una banda **Gerard** i **Jaume**. Per altra **Joan** i **Julià**. El caràcter de **Gerard** és una mica difícil, no permet que cap altre porti la direcció. Això, en un grup normal no tindria cap problema, però en un grup on tots són molt intel·ligents dificulta la seva dinàmica.

Discussió entre ells, enfadats. **Gerard** continuarà treballant, de vegades recolzat per en Jaume. **Julià** i **Joan** aniran per la seva banda. **Jaume** es quedarà a cavall entre els dos grups.

Enregistrament: "grupB309.avi"
Hora comptador: 0.40.51
Comentari: "Jaume els mostra el paper que tenia ell."
Duració: 23,900 s.
Observacions:

Aquí s'observa com **Jaume** intervé en tots dos grups sense cap problema. **Joan** a passat d'un estat d'apatia total al liderat d'aquest subgrup, tot discutint amb **Julià**.

Enregistrament: "grupB310.avi"
Hora comptador: 0.43.14
Comentari: "Gerard es desespera. Es reuneixen tots de cara a repartir feines. Jaume agafa els papers i continua el que Gerard estava fent. Venen tots i comenten el treball fet."
Duració: 37,942 s.
Observacions:

El professor els acaba de recordar que van bastant endarrerits. **Gerard** es desespera. De seguida s'agrupen tots al voltant d'ell, desfent els subgrups. **Jaume** es posa a ajudar-lo, tots col·laboren.

QUARTA HORA

02/03/2001. Encara confecció dels plànols, pressupostos i generació d'idees

Comentaris generals:

La confecció dels plànols del pati els està portant molts maldecaps. En aquesta hora ja s'observa una segmentació del grup en dos subgrups.

Enregistrament: "grupB401.avi"
Hora comptador: 0.58.29
Comentari: "Jaume li ajuda a trobar a Juli coses a la llibreta. Criden al professor."

Duració: 28,706 s.

Observacions:

Joan es distreu amb un diari de l'estudiant. **Jaume** li mostra a **Julià** el que han realitzat fins ara. **Gerard** sent al professor que explica a d'altre grup que només queden dues setmanes per acabar el projecte. Es desespera, pica fort a la carpeta i s'interessa pel que està mirant en **Julià**. Aquest dubta amb les mides i crida al professor.

Enregistrament: "grupB402.avi"

Hora comptador: 0.59.03

Comentari: "No estan d'acord amb les mides. Criden al professor. Es queden en escena Gerard i Jaume, que comenten altres aspectes."

Duració: 37,318 s.

Observacions:

Un altra discussió respecte els pressupostos: es veu clarament la fragmentació del grup: ni Julià ni Joan dirigeixen la paraula a Gerard, sinó que per discutir criden a Jaume. Fan servir comparacions amb coses conegudes per argumentar les seves decisions. En no posar-se d'acord, tornen a cridar al professor: ja no estan disposats a discutir com a les hores anteriors, i cerquen una autoritat externa que faci de jutge.

Enregistrament: "grupB403.avi"

Hora comptador: 1.05.16

Comentari: "Expliquen al professor el projecte. Joan i Juli no intervenen. Discuteixen sobre les mides. Joan és de la idea que no es pot fer."

Duració: 43,750 s.

Observacions:

El professor està mirant el que han fet, en especial els plànols d'en Gerard i Jaume. Mentrestant **Joan** només fa que posar pegues i notes pessimistes, que desesperen als demés companys. Es nota molt nerviosisme en el grup.

Enregistrament: "grupB404.avi"

Hora comptador: 1.08.33

Comentari: "El professor surt d'escena. Es queden treballant en els dos grups habituals."

Duració: 16,849 s.

Observacions:

Treball en dos grups completament diferenciats. Sembla que s'ha trobat l'equilibri. Només **Jaume** és capaç d'intervenir amb els dos grups sense crear tensions.

Enregistrament: "grupB405.avi"

Hora comptador: 1.11.49

Comentari: "Petita discussió entre els dos grups."

Duració: 38,670 s.

Observacions:

Estan treballant amb els dos grups habituals. **Julià** i **Joan** li demanen parer a **Jaume**, fent servir **Joan** una mica de gesticulació per explicar-se. **Gerard** escolta. **Joan** llença

la bola de paper que acabava de fer a la taula, i aprofita **Gerard** el fet d'agafar-la per intervenir i explicar el que pensa. La reacció de **Joan** és bastant hostil.

Enregistrament: "grupB406.avi"
Hora comptador: 1.13.30
Comentari: "Joan i Juli discuteixen gesticulant."
Duració: 20,594 s.
Observacions:

Gerard ha sortit d'escena i està preguntant al professor. Mentrestant, **Jaume** compara els plànols que estava fent Gerard i es posa a treballar en ells.

Joan i **Julià** comenten què posaran en la maqueta, tot gesticulant com construïran les cistelles de bàsquet. És un llenguatge completament gesticular.

Enregistrament: "grupB407.avi"
Hora comptador: 1.31.51
Comentari: "Joan i Juli parlen sobre la maqueta. Gairebé no hi ha soroll. S'entén tot. Joan fa mides amb les mans per convèncer a Juli."
Duració: 1 min. 27,490 s.
Observacions:

A escena només Julià i Joan. Estan pensant amb les mides de la maqueta. **Joan** calcula al voltant de 2,5m. **Julià** diu que és una barbaritat, i per demostrar-ho li indica el que són 2,5 m indicant-ho amb els dits. **Joan** intenta defensar la seva idea, no tant les mides (no les té ben assolides), sinó la idea de què la maqueta és molt més llarga que ampla. Necessiten una base rectangular, no pas quadrada. **Joan** gesticula amb les mans per parlar de mides.

Enregistrament: "grupB408.avi"
Hora comptador: 1.34.45
Comentari: "Gerard i Jaume discuteixen sobre mides i proporcions."
Duració: 26,210 s.
Observacions:

Gerard i **Jaume** en escena. No hi són Joan i Julià. **Jaume** calcula mides i proporcions. **Gerard** discuteix i li agafa la calculadora. **Jaume** entén el que li diu, torna a agafar la calculadora i els plànols i entre els dos es posen a corregir les errades. Es nota que poden treballar junts, ja que **Jaume** té la capacitat d'escoltar i deixar-li dirigir. **Gerard**, així, es sent necessari i treballa a gust.

Enregistrament: "grupB409.avi"
Hora comptador: 1.39.25
Comentari: "Juli demana opinió a Gerard i Jaume. Continuen treballant."
Duració: 14,915 s.
Observacions:

Julià està treballant en la seva part del projecte. Dubta i, com que no està Joan, pregunta a l'altre subgrup. **Gerard** i **Jaume** l'ignoren, i continuen treballant en la correcció dels plànols.

Enregistrament: "grupB410.avi"
Hora comptador: 1.40.12
Comentari: "Jaume s'aixeca i surt d'escena. Va a mirar per les finestres el que han mesurat. El seguirà Gerard. Torna Joan. Apàtic com sempre, espera l'hora de recollir."
Duració: 52,357 s.

Observacions:

Jaume s'aixeca i va a mirar per la finestra la disposició del pati. Continuen treballant **Gerard** per una banda i, dintre de l'altre subgrup, **Julià**. Torna **Joan** i marxa **Gerard**, cadascun pel seu grup. **Joan** fa algun comentari i comença a recollir. Torna **Jaume** i es posa a continuar el treball d'en Gerard, com si fos ell mateix. Existeix molt bona coordinació entre ells.

CINQUENA HORA

09/03/2001. Inici del procés de construcció.

Comentaris generals:

En el procés de construcció podem observar que no tenen les habilitats adients desenvolupades, a més d'estar nerviosos i fer les coses a corre-cuita.

Enregistrament: "grupB501.avi"
Hora comptador: 0.09.43
Comentari: "Apareix Joan que torna un tornavis. Ajuda en Jaume. Apareix Gerard."
Duració: 19,845 s.

Observacions:

Jaume talla per escairar la base. **Joan** i **Julià** li aguanten la base. Tenen tanta presa que no volen fer servir els sergents de marqueteria. **Gerard** es passeja nerviós, sense saber que fer, però content de veure que ja estan en el procés de construcció.

Enregistrament: "grupB502.avi"
Hora comptador: 0.11.41
Comentari: "Gerard i Jaume poleixen els cantells. Gerard de seguida se n'adona de cap a on ha de moure la llima. Joan està al costat mirant."
Duració: 18,971 s.

Observacions:

Gerard i **Jaume** estan llimant els cantells de la base. **Gerard** se n'adona que per baix la fusta s'està astillant, amb el que comença a llimar de baix cap a dalt.

Enregistrament: "grupB503.avi"
Hora comptador: 0.12.41
Comentari: "Juli vol retocar i discuteix amb Gerard perquè no ho ha fet bé."
Duració: 0 min. 14,410 s.

Observacions:

Jaume està intentant collar la fusta amb un sergent de marqueteria. **Julià** vol retocar una part que està fent Gerard. **Gerard** li impedeix, dient que ha de retocar molt, i marxen tots dos a cercar eines més adients (raspes en lloc de llimes)

Enregistrament: "grupB504.avi"
Hora comptador: 0.14.47
Comentari: "Llevat de Joan, intervenen tots en l'acotament, la fixació i el tall."
Duració: 15,227 s.
Observacions:

Aquest és un fragment de mostra per observar com estan tots tres engrescats en la construcció: **Gerard, Jaume i Julià**.

Enregistrament: "grupB505.avi"
Hora comptador: 0.19.44
Comentari: "Juli ajuda a polir. (Ús incorrecte de les eines). Curiós, però se li uneixen Joan i altre noi, que volen fer el mateix a la vegada que ell."
Duració: 21,310 s.
Observacions:

Julià està polint el cantell. Apareix **Joan** amb un amic, i en veure'l agafen tots dos unes llimes i intenten ajudar. De seguida ho deixen córrer i tornen a marxar. No sabem el motiu, però **Joan** està sempre molt absent, evitant el contacte amb Gerard. Només quan es troba amb Julià es decideix a intervenir.

Enregistrament: "grupB506.avi"
Hora comptador: 0.21.17
Comentari: "Joan també vol polir. Observen amb Juli i Jaume un escalímetre."
Duració: 31,202 s.
Observacions:

Joan, aprofitant que Gerard no està en escena, es posa a polir. Arriba **Julià** amb un escalímetre, dient que no cal calculadora. Entre **Julià, Joan i Jaume** observen l'escalímetre i troben la part que els interessa. Un altre noi aliè al grup s'interessa pel que estan fent.

Enregistrament: "grupB507.avi"
Hora comptador: 0.26.11
Comentari: "Estan marcant sobre la fusta. Joan completament passiu i apàtic. Gerard domina l'escalímetre."
Duració: 27,895 s.
Observacions:

Han cridat a **Gerard** per a què els ajudi amb l'escalímetre. De seguida, **Joan** ha tornat a la seva actitud totalment apàtica i passiva. En **Gerard** escolta els problemes que li plantegen i agafa l'escalímetre, dominant-lo amb tota facilitat.

Enregistrament: "grupB508.avi"
Hora comptador: 0.40.00
Comentari: "Intensa activitat de Gerard. Juli i Jaume sobre el taulell, tot marcant les parts a escala. Davant un dubte, observen el pati per la finestra. Consulten dades sobre els papers: alguna cosa falla. Gerard torna a pegar una ullada al pati. Joan els gasta bromes, tot amagant l'escalímetre."
Duració: 57,911 s.

Observacions:

Joan continua amb la conducta descaradament passiva, com de protesta davant el grup. Els altres continuen amb l'activitat frenètica de marcar en la base. Contínuament van pegant ullades a la finestra per comparar amb la realitat. **Joan** els amaga l'escalímetre, d'una manera innocent, però posant (potser de manera inconscient) impediments a la realització de la maqueta.

Enregistrament: "grupB509.avi"

Hora comptador: 0.45.31

Comentari: "Ara només treballa Gerard. Els altres ja estan saturats, gairebé no presten atenció, llevat de Jaume. Juli ha desaparegut, Joan dorm..."

Duració: 15,414 s.

Observacions:

Gerard continua treballant: té molta capacitat, i difícilment es cansa. **Jaume** es despista i juga amb **Joan**, que està "dormint" davant la fusta: un altra vegada amb actitud provocativa vers el grup. **Julià** ha sortit d'escena, interessant-se per les notes que té.

Enregistrament: "grupB510.avi"

Hora comptador: 0.48.35

Comentari: "Gerard continua observant per la finestra de tant en tant, per contrastar amb el que està fent. Li invita a Jaume a què observi la realitat."

Duració: 15,789 s.

Observacions:

Gerard es queixa en veure que hi ha alguna mida que no quadra. Els altres observen. Ell s'aixeca i mira per la finestra. Torna i comença a explicar el que passa. **Joan** continua amb la seva actitud apàtica.

Enregistrament: "grupB511.avi"

Hora comptador: 0.49.01

Comentari: "Gerard continua observant per la finestra de tant en tant, per contrastar amb el que està fent. Li invita a Jaume a què observi la realitat."

Duració: 14,500 s.

Observacions:

Gerard invita a Jaume que miri per la finestra per demostrar el que està dient. **Jaume** s'aixeca i mira, entenent llavors el que li diu Gerard.

Enregistrament: "grupB512.avi"

Hora comptador: 0.49.28

Comentari: "Gerard continua observant per la finestra de tant en tant, per contrastar amb el que està fent. Li invita a Jaume a què observi la realitat."

Duració: 43,121 s.

Observacions:

Un exemple molt clar i de bona qualitat de com **Gerard** i **Jaume** van intercalant discussió i argumentació tot mirant el pati real.

SISENA HORA

16/03/2001. Presentació de la maqueta.

Comentaris generals:

Últim dia. Molt nerviosisme i desànim, ja que la maqueta que han fet deixa molt que desitjar.

Tot i que han treballat molt el tema d'escales, els materials amb que han fet la maqueta són vulgars, més habituals de manualitats de primària que no pas de tecnologia de secundària.

Enregistrament: "grupB601.avi"

Hora comptador: 0.57.25

Comentari: "Jaume, Julià i Joan parlen amb altre alumne davant la maqueta que han fet. Jaume està fent els últims retocs. Els altres es posen nerviosos en veure alguns defectes."

Duració: 16,413 s.

Observacions:

Jaume, Julià i Joan ensenyen a altre alumne la maqueta que estan acabant. **Jaume** està arreglant coses de plastilina que s'han desfet en el trasllat. **Joan**, amb una tira de plàstic a la ma (la voldran posar de vorera, però no se'n sortiran) veu coses que es torcen i intenta arreglar-les, tot enfadant-se.

Enregistrament: "grupB602.avi"

Hora comptador: 1.01.53

Comentari: "Joan està ajudant a d'altres grups. Gerard, Juli i Jaume estan pegant coses amb cola. Joan vindrà i intervindrà."

Duració: 4,119 s.

Observacions:

Petit fragment on es veu a **Jaume** que intenta pegar fusta amb plastilina, amb el consentiment dels companys. El cas és acabar-ho com sigui.

Enregistrament: "grupB603.avi"

Hora comptador: 1.02.25

Comentari: "Tornen a agafar la maqueta i canvien de lloc."

Duració: 14,541 s.

Observacions:

Jaume arriba i juntament amb **Gerard** decideixen de portar la maqueta a una altra taula per treballar millor. Estan molt nerviosos. **Julià** els segueix indiferent. **Joan**, en canvi, queda molest de veure com dirigeix Gerard i es queda despistat.

Enregistrament: "grupB604.avi"

Hora comptador: 1.03.07

Comentari: ""

Duració: 11,670 s.

Observacions:

Joan s'ha atansat al grup i observa, però el criden i va a ajudar a d'altres grups. La resta de l'equip està mirant de posar el plàstic de vorera, demostrant inexperiència en el maneig de les eines.

Enregistrament: "grupB605.avi"
Hora comptador: 1.05.26
Comentari: "Avui Joan sí que està intervenint. Es veuen tots molt motivats: tots volen agafar a la vegada les eines..."
Duració: 11,233 s.
Observacions:
Joan es decideix a intervenir i ajudar, entre tots intenten preparar la cinta de plàstic per les voreres, però la cinta és elàstica i costa de mesurar i tallar. Entre tots intenten fer-ho.

Enregistrament: "grupB606.avi"
Hora comptador: 1.06.36
Comentari: "Gerard vol serrar una part que sobra de la maqueta."
Duració: 31,780 s.
Observacions:
Gerard vol retocar un cantell de la maqueta que no està recte amb una serra d'arquet. Paradoxalment, **Joan** l'ajuda, tot indicant el que ha de fer; així Gerard fa l'acció (la seva manera de ser és així, és ell qui ha de fer, no sap delegar) i Joan li dirigeix (també cerca ésser líder). **Julia** ajuda, aguantant la fusta i observant, i fent alguna petita indicació.

Enregistrament: "grupB607.avi"
Hora comptador: 1.07.54
Comentari: "Gerard no pot més i intenta canvis d'eines, tot temptejant."
Duració: 11,483 s.
Observacions:
Gerard tempteja amb diferents maneres de tallar la vora. Ve **Jaume** i s'adreça cap a Gerard (líder) explicant el que ha fet. En canvi, serà **Joan** (altre líder) qui avaluarà l'acció d'en **Jaume**. Aquest no tindrà problemes en acceptar les seves indicacions. **Gerard** continua amb el tall.

Enregistrament: "grupB608.avi"
Hora comptador: 0.00.00
Comentari: "Gerard no pot més i intenta canvis d'eines, tot temptejant."
Duració: 15,165 s.
Observacions:
Gerard es cansa i va per un serrac. **Joan** l'amonesta, indicant que el tall és més gruixut, però de seguida li indica com fer-ho. **Gerard** no vol deixar l'eina, vol fer ell.

Enregistrament: "grupB609.avi"
Hora comptador: 1.24.54
Comentari: "Comentaris una mica pessimistes: sembla que no ha cobert les seves expectatives."
Duració: 21,280 s.
Observacions:

Tots quatre, ja reunits davant la maqueta, han desistit de posar la vora de plàstic. Comenten decebuts: “està mal”, “dóna igual, hem fet el que hem pogut”, “s'està desenganxant”, ... Es veuen poc satisfets, amb por del resultat.

Enregistrament: “grupB610.avi”

Hora comptador: 1.28.44

Comentari: “Gerard i Jaume comenten que ja està. Jaume continua fent retocs. Ja està acabada. El professor farà la foto.”

Duració: 23,776 s.

Observacions:

Últims retocs d'en **Jaume** a la maqueta (sembla el més hàbil de tots). Crida en **Gerard** (seu líder) dient que ja està. Apareixen en escena tot el grup, com sempre l'últim Joan. Miren la maqueta, avisen el professor i es separen per a què el professor faci la foto.

CINQUENA PART: BIBLIOGRAFIA.

10 BIBLIOGRAFIA.

- AGUAYO, F.; LAMA, J.R. (1998). *Didáctica de la Tecnología*. Madrid: Tebar.
- BAIGORRI, J. (Coord.) et. al. (1997). *Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori.
- BANKS, F. (1994). *Teaching Technology*. London, Roodledge/The Open University.
- BLACK, P. (1998) *An international overview of curricular approaches amd models in Technology Education*. Mecanograma. Doctorat de Didàctica de les Ciències Experimentals i de la Matemàtica. Barcelona.
- CAJAS, F. (2000): *Technology Education Research: Potential Directions*. A JTE. Vol 12, tardor 2000. Pp. 75-85.
- CARRERA, X. (2003): *Uso de los diagramas de flujo y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje de contenidos procedimentales. Área de Tecnología (ESO)*. Tesis doctoral. Lleida: Universitat de Lleida.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (1993): *24172 Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'Ordenació General del Sistema Educatiu*. En "Reculls de normativa". Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (1993): *Decret 75/1992. Ordenació general dels ensenyaments. Àrea de Tecnologia: currículum secundària obligatòria*. En "Reculls de normativa". Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- ENGESTRÖM, Y. (1987): *Learning by expanding: an activity theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finland. Orienta-Konsultit.

- FONT, J. (1997): *El procés tecnològic*. Mecanograma. Curs de postgrau de Formació de Professors de Tecnologia 97-98. Barcelona: UPC.
- FONT, J. (1997): *La tecnologia a l'ensenyament. Estudi de la Unió Europea*. Mecanograma. Curs de postgrau de Formació de Professors de Tecnologia 97-98. Barcelona: UPC.
- FONT, J. (1997): *Visions de la tecnologia*. Mecanograma. Curs de postgrau de Formació de Professors de Tecnologia 97-98. Barcelona: UPC.
- FOUREZ, G. (1994): *Alfabetización en ciencia y tecnología*. Buenos Aires: Colihue.
- Full de Disposicions i Actes Administratius de la Generalitat, DOGC núm. 428 de 13 de maig de 1992.
- GARCIA, S.R. (1999): *Proceso de la resolución de problemas matemáticos*. Tesi doctoral dirigida per Del Rincón, D.. Barcelona.
- GARRAT, J. (1994): *Diseño y tecnología*. Madrid, Ed. Akal.
- GOMEZ, R.E. (1996). *Método de Proyectos para la Construcción del Conocimiento A* “Revista de Educación en Tecnología”, Vol. 1. Santafé de Bogotá, Colombia.
- GUBA, E. (1983). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En J. Sacristán y A. Pérez (Eds.). *La educación: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Institut d'Estudis Catalans (IEC), (1998): *Report de la Recerca a Catalunya en l'àmbit de la Pedagogia*. Barcelona. IEC.
- JORBA, J.; SANMARTÍ, N. (1994): *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Barcelona. Documentos MEC.
- KRANZBERG, M.; PURSELL, C.W. (1981): *Historia de la Tecnología*. Barcelona, Gustavo Gili.
- KILPATRICK, W.H. (1933): *The educational frontier*. New York : Appleton-Century.

- KUUTTI, K. (1996). *Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research*. In B. A. Nardi (Ed.), "Context and Consciousness" (pp. 17-44). The MIT Press, Cambridge MA.
- LAYTON, D. (1994): *Innovations in science and technology education*, Vol. V; Paris, UNESCO.
- LEWIS, T. (1999): *Research in Technology Education. Some Areas of Need*. Journal of Technology Education. Vol. 10, n°. 2, Spring 1999.
- MARTINET, S.; LAFORTIVA, E.; MARTINET, R. (1995): *Proyectos tecnológicos en el aula. Estrategias didácticas. Educación inicial*. E.G.B. Serie educación. Homo Sapiens ed.
- MUNARI, B. (1983): *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona, Gustavo Gili.
- PACEY, A. (1990): *La cultura de la tecnología*; México, Fondo de la Cultura Económica.
- PETRINA, S. (1998): *The Politics of Research in Technology Education: A Critical Content and Discourse Analysis Of the Journal of Technology Education, Volumes 1-8*. A JTE, Vol 10, n° 1. Tardor 1998, pp. 27-57.
- PORFIRIO, M. (1992): *Metodologia do projecto tecnológico*. Lisboa. Universidade Aberta.
- RD 1007/91, de 14 de juny (BOE 152, 26 de juny de 1991); modificat pel RD 884/95, de 2 de juny (BOE 150, 24 de juny de 1995).
- Revista de Educación en Tecnología, VOL, No 1 Santafé de Bogotá (Colombia), Semestre I 1996. Versión Electrónica (www.geocities.com/Athens/8478)
- RIERA, S. (1994): *Més enllà de la tecnociència*. Barcelona, Edicions 62.
- RIERA, S. (1997): *Història de la tecnologia*. Mecanograma. Curs de postgrau de Formació de Professors de Tecnologia 97-98. Barcelona: UPC.
- RODRÍGUEZ, J. J. (1999): *El área de Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria*. Técnica Industrial 232. 1r trimestre 1999.

- SjøBERG, S. (1995): *Technology Education: Diversity or Chaos? A Studies in science education*. U.K. University of Leeds.
- TALIZINA, N, (1988): *Psicología de la enseñanza. Biblioteca de psicología soviética*. Editorial Progreso. Moscú.
- *TECHNOLOGY in the National Curriculum*. Department of Education and Science and the Wels Office: HSMO (UK), 1990.
- *TECHNOLOGIE, classes des collèges 6^e, 5^e, 4^e, 3^e*. Ministère de l'Education Nationale; París, 1988.
- U. of LEEDS School of Education (1992): *Towards an agenda for research in technology education*.
- UNESCO, (1974) *Conferència general del 19 de novembre de 1974*. París.
- UNESCO, (1992) *Méthodes innovatrices dans l'enseignement technologique. Études sur la formation des ingénieurs*.
- UNESCO, (1994) *Scientific and Technological Literacy. Meanings and rationales. An annotated bibliography*. U.K. University of Leeds.
- VRIES, M. (1994): *Technology education in Western Europe*. En LAYTON (1994).
- WAKS, L. J. (1997): *The project method in postindustrial education*. Journal Curriculum Studies, vol. 29, n° 4, pp. 391-406.
- WRIGHT, R.T. (1993): *British Design and Technology: A critical Analysis*. Publicat a: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v4n2/wright2.jte-v4n2.html>.