
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Artés Juvanteny, Mireia; Tinoco Balongo, Joan Carles, dir. Quins continguts matemàtics són capaços de detectar alumnes del Grau d'Educació Primària en situacions d'aprenentatge interdisciplinàries?. 2014. 36 pag. (1140 Grau en Educació Primària)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/123014>

under the terms of the  license



QUINS CONTINGUTS MATEMÀTICS SÓN CAPAÇOS DE
DETECTAR ALUMNES DEL GRAU D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA
EN SITUACIONS D'APRENTATGE INTERDISCIPLINÀRIES?

Treball de Fi de Grau



Mireia Artés Juvanteny

Grau d'Educació Primària

Prof. Juan Carlos Tinoco Balongo

Universitat Autònoma de Barcelona

Curs 2013-2014

.....

Agraeixo aquest treball al Professor Juan Carlos Tinoco, tutor del Treball de Fi de Grau, per la seva plena implicació, suport, guiatge, dedicació i aportacions que, sens dubte, han enriquit aquest treball. També agraeixo la col·laboració del Professor Joan Llusà i la participació dels alumnes de primer i tercer del Grau d'Educació Primària de la Universitat Autònoma de Barcelona.

.....

ÍNDEX

	Pàgines
ÍNDEX.....	3
INTRODUCCIÓ	5
1 METODOLOGIA.....	6
2 FOCUS DE LA INVESTIGACIÓ.....	7
2.1 Problemàtica	7
2.2 Objectius	7
2.3 Hipòtesis.....	8
3 MARC TEÒRIC DE REFERÈNCIA.....	8
3.1 Què és l’aprenentatge interdisciplinari?	8
3.2 Explicació de l’experiència interdisciplinària	9
3.2.1 Context	9
3.2.2 Activitat 1: “Ens ubiquem a l’escola!”	10
3.2.3 Activitat 2: “Per on surt el Sol?”	10
3.2.4 Activitat 3: “Busquem un lloc on posar el rellotge de Sol!”	10
3.2.5 Activitat 4: “Construïm la base del rellotge de Sol!”	11
3.2.6 Activitat 6: “Fem el rellotge de Sol en gran!”	11
3.3 Justificació dels continguts matemàtics de l’experiència interdisciplinària	12
3.3.1 Activitat 1: “Ens ubiquem a l’escola!”	12
3.3.2 Activitat 2: “Per on surt el Sol?”	12
3.3.3 Activitat 3: “Busquem un lloc on posar el rellotge de Sol!”	12
3.3.4 Activitat 4: “Construïm la base del rellotge de Sol!”	13
3.3.5 Activitat 5: “Dissenyem rellotges de Sol”	13
3.3.6 Activitat 6: “Fem el rellotge de Sol en gran”	13
3.4 Formació matemàtica dels alumnes del Grau d’Educació Primària.....	14
3.4.1 Matemàtiques per a mestres	14

3.4.2	Aprentatge de les matemàtiques i currículum.....	14
3.4.3	Gestió i innovació a l'aula de matemàtiques	15
4	RECOLLIDA i ANÀLISI D'INFORMACIÓ	15
4.1	Tècnica de recollida d'informació. El qüestionari	15
4.1.1	Apartat A del qüestionari	17
4.1.2	Apartat B del qüestionari	18
4.2	Anàlisi de les dades	19
4.2.1	Recopilació de la informació i categorització de les dades	19
4.2.2	Disposició i representació de la informació	20
4.2.3	Interpretació de la informació	29
4.2.4	Teorització i conclusions sobre l'anàlisi	33
5	CONCLUSIONS FINALS	34
6	BIBLIOGRAFIA	35
6.1	Articles.....	35
6.2	Llibres	35
6.3	Guies docents	36
6.4	Vídeos de l'experiència	36

INTRODUCCIÓ

A continuació, presento el meu Treball de Fi de Grau el qual gira entorn una petita investigació fruit d'una problemàtica sobre la que ha emergit una necessitat de recerca. La problemàtica en qüestió és la dificultat dels alumnes del Grau d'Educació Primària de detectar continguts matemàtics en situacions d'aprenentatge interdisciplinàries.

Aquest treball, però, no pretén ser un projecte d'investigació-acció, ja que segons Escudero (1990) el disseny d'una investigació-acció ha de girar entorn a tres fases: la identificació d'un problema, la realització d'un pla d'acció de millora i la posterior reflexió crítica dels resultats. Aquest treball, doncs, té com a finalitat bàsica fer una explicació comprensiva de la situació problemàtica i obtenir evidències que permetin fer un diagnòstic del problema. Per tant, es centra en la primera de les fases del que seria un projecte d'investigació-acció.

Per tal d'abordar la problemàtica he organitzat el treball en base a cinc apartats. El primer apartat fa referència a la metodologia del projecte. En aquest apartat podem trobar, de manera detallada, els aspectes concrets sobre el tipus d'investigació que es durà a terme. És a dir, sobre la finalitat, l'abast temporal, la profunditat, l'amplitud, les fonts, el caràcter i el marc de la investigació.

El segon apartat fa referència al focus de la investigació, el qual recull la definició de la problemàtica i de la pregunta d'investigació, la concreció dels objectius de la recerca i la formulació d'hipòtesis.

El tercer apartat fa referència al marc teòric del treball i hi podem trobar la definició i explicació dels conceptes clau de la problemàtica. En primer lloc, trobem informació sobre què és l'aprenentatge interdisciplinari. Acte seguit, trobem l'explicació de l'experiència interdisciplinària que il·lustra i exemplifica el significat de la terminologia. A continuació, té lloc la justificació per mitjà del Currículum de Primària dels continguts matemàtics que es poden observar en l'experiència interdisciplinària definida anteriorment. I finalment, podem trobar la formació matemàtica dels alumnes del Grau d'Educació Primària de la Universitat Autònoma de Barcelona a partir del buidatge de les guies docents de les assignatures de matemàtiques de caràcter obligatori del Grau.

El quart apartat fa referència a la recollida i l'anàlisi d'informació per mitjà del disseny i implementació d'un qüestionari per tal d'obtenir evidències que permetin fer un diagnòstic real del problema. El qüestionari el realitzarà una mostra d'alumnes de primer i una mostra

d'alumnes de tercer del Grau d'Educació Primària i consistirà en la detecció de continguts matemàtics i no matemàtics sobre l'experiència interdisciplinària definida en el marc teòric. Aquest apartat inclou, doncs, l'anàlisi de dades per mitjà de la recopilació i categorització de les dades, la disposició i representació de la informació per mitjà de taules i gràfiques i la posterior interpretació i teorització dels resultats.

Finalment, en aquest treball podem trobar dos tipus de conclusions. Per una banda, trobem les conclusions sobre la interpretació i teorització de les dades obtingudes dins l'apartat que fa referència a la recollida i l'anàlisi d'informació. I, per l'altra banda, trobem les conclusions finals del treball les quals formen part del cinquè apartat i fan referència a una valoració del propi procés d'ensenyament i aprenentatge.

1 METODOLOGIA

Per explicar la metodologia d'aquest treball em centraré en la proposta que fa Sierra (2001) sobre els elements a tenir en compte dins una investigació. Així doncs, l'estudi que vull dur a terme té una finalitat bàsica, ja que l'objectiu principal és explicar de manera comprensiva la problemàtica i obtenir evidències que permetin fer un diagnòstic del problema. Per tant, la profunditat d'aquest treball és descriptiva, ja que el que es pretén demostrar és l'existència de la problemàtica sense intentar entendre el perquè ni intentar plantejar solucions.

Les fonts utilitzades en aquest estudi són mixtes (primàries i secundàries). Pel que fa al marc teòric del projecte només hi ha fonts secundàries, ja que la informació obtinguda és extreta de fonts bibliogràfiques de referència tals com articles, llibres i recursos web relacionats amb els conceptes clau de la pregunta d'estudi. Pel que fa a les dades obtingudes per mitjà del qüestionari, les fonts són primàries, ja que provenen de la pròpia investigació efectuada. Cal tenir present, però, que la planificació té un caràcter quantitatiu, ja que l'estudi es basa en les dades estadístiques obtingudes a partir del qüestionari.

La naturalesa de la investigació és l'enquesta, ja que les dades manipulades procedeixen de les manifestacions escrites dels subjectes que conformen el col·lectiu estudiat dins una amplitud microsociològica. És a dir, el col·lectiu d'estudi està conformat per dues mostres representatives d'alumnes de primer i de tercer del Grau d'Educació Primària de la Universitat Autònoma de Barcelona.

A més a més, aquest treball de camp es duu a terme en el que es consideraria l'ambient natural de l'alumnat (la seva aula) i l'abast temporal del projecte és diacrònic de tipus prospectiu i de tendència. És a dir, la investigació es centra en l'evolució del fenomen entre diferents individus (alumnes de primer i de tercer) a l'actualitat.

2 FOCUS DE LA INVESTIGACIÓ

2.1 Problemàtica

Segons Latorre (2008) tot projecte d'investigació comença quan es detecta un problema que dificulta la pràctica educativa. El problema sobre el qual gira aquesta investigació és la dificultat dels alumnes del Grau d'Educació Primària de detectar continguts matemàtics en situacions d'aprenentatge interdisciplinàries.

Les evidències que em van permetre percebre aquesta problemàtica van sorgir el dia que vaig emetre l'enregistrament que recollia una experiència viscuda en el Pràcticum III, sobre la construcció d'un rellotge de Sol per mitjà de diferents assignatures, en un seminari del Pràcticum IV. Abans d'explicar quins continguts matemàtics es treballaven a les diferents activitats de l'experiència, el professor Josep Maria Fortuny, del Departament de Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències Experimentals, va demanar als meus companys de seminari que enumeressin els diferents continguts matemàtics que havien observat en el vídeo. La meva sorpresa va ser molt gran quan vaig veure que els meus companys no havien detectat cap contingut matemàtic. És més, algun, dels pocs que van participar, va dir que es treballava el pas del temps, un contingut vinculat a l'àrea de les Ciències Socials.

Aquesta situació és un problema en el sentit que va tenir lloc amb alumnes de quart del Grau d'Educació Primària, els quals representa que ja han assolit tots els continguts matemàtics que els han de servir per impartir classe de matemàtiques en un futur. Per tant, per tal d'abordar la investigació i saber realment si aquest problema és fruit d'un fet puntual o no, he plantejat el treball entorn la pregunta de: "Quins continguts matemàtics són capaços de detectar alumnes del Grau d'Educació Primària en situacions d'aprenentatge interdisciplinàries?".

2.2 Objectius

Seguint la pregunta d'investigació, els objectius que em plantejo amb aquest treball són:

- ! Observar i analitzar quins continguts matemàtics són capaços de detectar els alumnes del Grau d'Educació Primària en situacions d'aprenentatge interdisciplinàries.

- ! Establir una comparativa i observar si hi ha diferències significatives entre els continguts que detecten els alumnes de primer del Grau amb els alumnes de tercer de Grau.

2.3 Hipòtesis

Després de detectar el focus del problema, de fer la pregunta d'investigació i de crear els objectius del treball, em plantejo les següents hipòtesis:

- ! Els alumnes del Grau d'Educació Primària són capaços de detectar pocs continguts matemàtics dins de situacions d'aprenentatge interdisciplinàries.
- ! Els alumnes de tercer del Grau detecten més continguts matemàtics que els alumnes de primer, ja que els alumnes de primer, a diferència dels de tercer, encara no han rebut cap formació curricular sobre continguts matemàtics.

3 MARC TEÒRIC DE REFERÈNCIA

Segons Latorre (2008) a l'hora de realitzar un projecte d'investigació és essencial realitzar una recollida d'informació sobre la temàtica de la investigació per mitjà d'una revisió documental o bibliogràfica. En el marc del meu treball em centraré en les paraules clau que giren entorn la pregunta d'investigació.

3.1 aprenentatge interdisciplinari?

La pedagogia basada en l'aprenentatge interdisciplinari té com a objectiu treballar les diferents àrees curriculars per mitjà d'un objectiu comú. Segons Monge i Portillo (1997) la interdisciplinarietat ha de mantenir una connexió amb l'entorn, ha de partir de la motivació de l'alumne i s'ha de centrar en una metodologia centrada en les tècniques de resolució de problemes.

Antiseri (1976) ens presenta el centre d'interès com el punt de partida del treball interdisciplinari, el qual molts cops emergeix d'una problemàtica. És a dir, les diferents assignatures han de partir d'un problema comú sobre el qual han d'actuar de manera col·laborativa per tal d'abordar el tema i aportar una solució. Només d'aquesta manera es pot establir un punt d'unió que permeti un treball conjunt. Per tant, per mitjà d'aquesta metodologia de treball el que aconseguim és dotar de sentit l'aprenentatge per part de l'alumnat i, al mateix temps, partir de projectes reals i pròxims al seu context que els motivin i

animin a participar i col·laborar. El paper de la interdisciplinarietat és, doncs, disposar les assignatures de manera que col·laborin entre elles per tal de poder comprendre una única i complexa realitat. Seguint amb aquesta idea, Antiseri (1976) diu que tot problema exigeix a nivell d'explicació un treball de naturalesa interdisciplinària.

Per tal d'assegurar que la metodologia de treball interdisciplinari funcioni cal que hi hagi un bon treball en equip i, a la vegada, una bona comunicació i connexió entre assignatures. Així doncs, per poder dur a terme aquesta metodologia de treball és molt important assegurar uns objectius comuns entre assignatures, la cerca d'estructures comunes entre àrees i la cerca dels aspectes més rellevants de cada àrea que permetin l'assoliment dels objectius comuns. És necessari, doncs, que al mateix temps s'estableixin uns criteris que permetin estructurar tots aquests elements dins la programació.

L'experiència que mostraré a continuació és un exemple que il·lustra el treball interdisciplinari per mitjà d'un entorn de resolució de problemes que va emergir de la construcció d'un rellotge de Sol de manera transversal i globalitzada. És a dir, a través del treball interdisciplinari es van crear contextos d'aprenentatge significatius per mitjà de les diferents àrees i promovent un treball funcional i competencial de continguts matemàtics i no matemàtics. Amb aquesta experiència *els alumnes van poder veure els nous aprenentatges com una eina útil per resoldre problemes del seu entorn* (Artés, Badillo i Brullet, 2014).

3.2 interdisciplinària

3.2.1 Context

El projecte de la construcció del rellotge de Sol es va dur a terme a l'Escola Antonio Machado de Mataró en el curs 2012-2013 amb els alumnes de 2n de Primària B. Aquesta escola està caracteritzada per ser inclusiva i per treballar per mitjà de projectes (Fernández i Edo, 2006; Edo i Fernández, 2006).

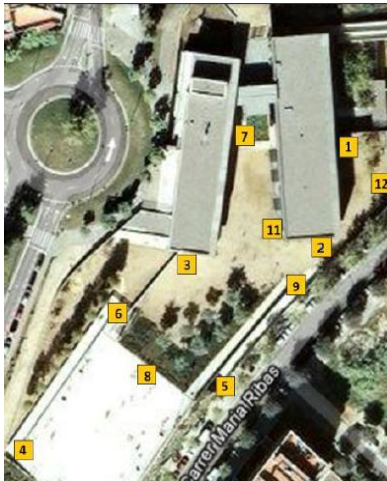
El problema que va originar aquest projecte va sorgir de la necessitat de conèixer el funcionament del rellotge per tal de poder saber quan faltava per a sortir al pati. A partir d'aquesta problemàtica va

emergir *una oportunitat d'aprenentatge de continguts matemàtics i no matemàtics en un context competencial* (Arnau i Zabala, 2007).



Imatge 1. Rellotge de Sol.

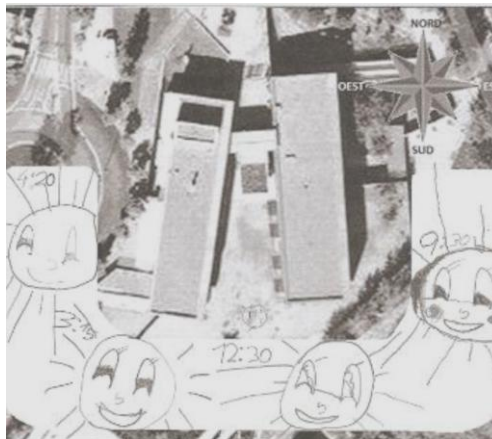
3.2.2 Activitat 1: 🗺️🔍️📍



Imatge 2. Mapa del joc.

A la primera de les activitats els alumnes, per mitjà de les àrees d'Educació Física i Matemàtiques, havien de fer un joc d'orientació per grups. Per mitjà d'un mapa amb vistes aèries, els alumnes havien de cercar diferents punts on hi havien amagades unes pistes que els servirien per resoldre l'enigma: "Rellotge de Sol". Així doncs, van treballar de manera funcional (Artés, Badillo i Brullet, 2014) *conceptes de geometria (orientació i ubicació a l'escola) i d'interpretació de la informació (relació de la informació del mapa de l'escola (2D) amb la realitat (3D) i, viceversa).*

3.2.3 Activitat 2: 🗺️🕒



Imatge 3. Ubicació del Sol en el mapa.

Per mitjà de les àrees de Coneixement del Medi Natural i Matemàtiques van fer de petits investigadors per respondre la pregunta de: *el Sol el vèiem sempre en el mateix punt o no?*

Així doncs, durant tota una jornada els alumnes van baixar al pati en diferents moments i per mitjà d'un mapa amb vistes aèries de l'escola i els punts cardinals van ubicar el Sol en diferents posicions del pati al llarg del dia, al mateix temps que identificaven els punts de Sol i d'ombra.

3.2.4 Activitat 3: 🗺️🔍️📍Busquem un lloc on posar el rellotge de Sol🗺️

A la tercera activitat, per mitjà de les àrees de Matemàtiques i Català els alumnes havien d'ubicar-se en el mapa, seleccionar la paret que consideressin més apropiada per a col·locar-hi el rellotge de Sol i argumentar la seva elecció, tot emprant les posicions relatives a l'espai en referència a un punt (el Sol). Per tal d'escollir la paret final es van fer votacions i per mitjà d'una pàgina web¹ amb una aplicació del *Google Maps*



Imatge 4. Mapa amb la paret escollida.

¹ <http://sundial.damia.net/vertical/rellotgedesol.html>

van: buscar l'escola; seleccionar la paret guanyadora; i automàticament, el programa va construir un rellotge de Sol desplegable en un full.

3.2.5 Activitat 4: **Construïm la base del rellotge de Sol**

A través de l'àrea de Matemàtiques els alumnes havien de construir la base del rellotge de Sol per mitjà de 25 rajoles quadrades de 15 x 15 x 1 cm cadascuna. Primer de tot, van dibuixar, sobre un full quadriculat i emprant diferents estratègies (regletes numèriques, regle, etc.), un quadrat individualment. Acte seguit, es van autoavaluar posant un motlle quadrat a sobre del dibuix. A continuació, havien de construir les rajoles tot utilitzant el motlle que havien emprat a l'hora d'autoavaluar-se i fang. Així doncs, els alumnes van poder observar la relació existent entre la figura plana (quadrat, 2D) i el cos geomètric (prisma quadrat, 3D).



Imatge 5. Dibuix del quadrat.



Imatge 6. Autoavaluació.



Imatge 7. Construcció de rajoles.

3.2.6 Activitat 6: **Pintem el rellotge de Sol en petit**

Abans de fer aquesta activitat, els alumnes, per mitjà de Visual i Plàstica (activitat 5), van fer dissenys de diferents rellotges de Sol a escala 1:5. A continuació, i per mitjà de Matemàtiques i de Visual i Plàstica els alumnes van pintar el rellotge de Sol definitiu a escala 1:5. És a dir, van pintar individualment amb colors la superfície d'un rellotge de Sol en petit.



Imatge 8. Pintem el rellotge de Sol en petit.



Imatge 9. Les famílies ens ajuden a pintar el rellotge de Sol en gran.

Seguidament, amb l'ajuda de les mares van pintar el rellotge a escala real amb una ampliació en tota la superfície pintada que mantenia la proporcionalitat respecte el disseny en petit (Artés, Badillo i Brullet, 2014). Per una altra banda, per tal d'orientar a la reflexió va ser necessari fer ús de les TIC per tal de comprendre les propietats de l'homotècia.

3.3 Justificació dels continguts matemàtics interdisciplinària

A continuació, es poden veure amb detall quines assignatures i quins continguts apareixen en la situació d'aprenentatge interdisciplinària del projecte del rellotge de Sol. Per tal de fer la justificació, els continguts estan extrets de manera literal del Currículum d'Educació Primària (Generalitat de Catalunya, 2010).

3.3.1

Matemàtiques:

- ! Descripció i interpretació de la direcció en els desplaçaments a l'espai. Representació i elaboració d'itineraris senzills, laberints o plànols.

Educació Física:

- ! Orientar-se en l'espai amb relació a la pròpia persona utilitzant les nocions topològiques bàsiques.

3.3.2 Activitat 2: Per on surt el Sol?

Matemàtiques:

- ! Descripció i interpretació de la direcció en els desplaçaments a l'espai. Representació i elaboració d'itineraris senzills, laberints o plànols.

Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural:

- ! Orientació mitjançant l'observació d'elements naturals i humanitzats de l'entorn.
- ! Exploració d'algun aspecte de l'entorn a partir d'una qüestió rellevant, mitjançant el treball cooperatiu.

3.3.3 Activitat 3: Busquem un lloc on posar el

Matemàtiques:

- ! Descripció, nominació i interpretació de posicions relatives a l'espai, en referència a un mateix i a altres punts.
- ! Ús del vocabulari bàsic (a prop, lluny, sobre, sota, darrere, davant, entre) i de recursos TIC per orientar-se a través de laberints i plànols.

Llengua catalana:

- ! Composició de textos escrits, que poden tenir el suport d'imatges o esquemes, fets en diferents situacions: a) situacions quotidianes de l'aula i l'escola; b) experiències personals i produccions en l'àmbit creatiu (contes, poemes, vivències); c) textos de treball produïts en qualsevol de les àrees curriculars.

3.3.4 Activitat 4: Construcció de figures

Matemàtiques:

- ! Reconeixement de figures de tres i dues dimensions en objectes de la realitat. Construcció i nominació de figures de tres i dues dimensions: prisma, cilindre, cub; triangle, rectangle, quadrat, cercle.
- ! Coneixement i ús del vocabulari adequat per descriure les figures, els seus elements i les seves propietats.
- ! Aplicació del procés de mesurar, tot utilitzant una unitat de forma repetida i un instrument adequat: cinta mètrica, regla, rellotge analògic, balança de plats.

3.3.5 Activitat 5: Producció artística

Visual i plàstica:

- ! Elaboració de produccions plàstiques i missatges audiovisuals a partir de la percepció sensorial, la imaginació, les experiències, la realitat, les idees i les emocions, tot preveient els recursos necessaris i les possibilitats dels materials i avançant amb confiança i satisfacció en els diferents processos de producció.

3.3.6 Activitat 6: Construcció de figures amb simetria

Matemàtiques:

- ! Realització de simetries, desplaçaments, girs i homotècies en figures de dues dimensions amb materials tradicionals i amb suport de les TIC. Predicció i descripció dels resultats.

Visual i plàstica:

- ! Concepció i composició individual i col·lectiva d'imatges i objectes a partir de materials i tècniques per a la representació bidimensional i tridimensional, la composició d'objectes atenent a l'equilibri i la utilització de ritmes visuals.

3.4 Formació matemàtica 📐📏📐📏📐📏

A continuació, podem trobar un petit recull de la informació més rellevant per aquest treball sobre les guies docents de les diferents assignatures de matemàtiques de caràcter obligatori del Grau d'Educació Primària de la Universitat Autònoma de Barcelona.

3.4.1 Matemàtiques per a mestres

L'assignatura de *Matemàtiques per a mestres* (Figueiras, 2013) té lloc en el segon semestre del primer curs del Grau d'Educació Primària. La seva finalitat és que els alumnes adquireixin els continguts bàsics per poder abordar la resta d'assignatures de matemàtiques que s'imparteixen en el Grau d'Educació Primària. Al mateix temps, una altra de les seves finalitats és poder garantir una base de coneixements matemàtics que permetin guiar als futurs alumnes cap a l'assoliment de les competències matemàtiques.

A grans trets, aquesta assignatura pretén que els alumnes adquireixin les competències matemàtiques bàsiques, desenvolupin estratègies d'aprenentatge autònom, incorporin tecnologies de la informació i plantegin i resolguin problemes de caràcter matemàtic.

Tot i que no es treballi el Currículum de Primària ni els continguts de manera explícita, sí que pretén despertar en l'alumnat la competència matemàtica que li permeti tenir una visió més àmplia de les matemàtiques contextualitzant el coneixement matemàtic.

3.4.2 Aprenentatge de les matemàtiques i currículum

L'assignatura d'*Aprenentatge de les matemàtiques i currículum* (Badillo, 2013) té lloc en el segon semestre del segon curs del Grau d'Educació Primària. La seva finalitat és que els alumnes adquireixin un coneixement didàctic dels continguts del Currículum, obtinguin eines tant didàctiques com metodològiques per desenvolupar els continguts i creïn activitats relacionades amb els continguts.

D'entre les diferents competències que es volen treballar, per aquest treball és interessant destacar la competència de conèixer les àrees curriculars de l'Educació Primària i la relació interdisciplinària entre elles, aprendre les matemàtiques i currículum respectius, i desenvolupar i avaluar continguts del currículum. També és interessant destacar l'objectiu d'establir relacions entre els diferents continguts de les matemàtiques i d'altres àrees. A més a més, dins els continguts que es plantegen podem trobar l'anàlisi de continguts de matemàtiques del currículum i la relació entre continguts matemàtics i d'altres àrees.

Finalment, dins els resultats d'aprenentatge cal destacar que els alumnes han d'avaluar críticament experiències didàctiques de matemàtiques i establir relacions entre les diverses àrees curriculars de l'Educació Primària.

3.4.3

L'assignatura de *Gestió i innovació de matemàtiques* (Albarracín, 2013) té lloc en el primer semestre del tercer curs del Grau d'Educació Primària. La seva finalitat és que els alumnes facin un anàlisi didàctic i matemàtic sobre situacions reals de l'aula de matemàtiques. Per tal d'aconseguir tal fita, l'assignatura es caracteritza pel fet que els alumnes han de dissenyar activitats matemàtiques innovadores i interdisciplinàries. Alhora, es pretén que els alumnes apliquin els aprenentatges assolits a les dues assignatures anteriors.

D'entre els diferents objectius que es volen treballar, per aquest treball és interessant destacar l'objectiu de **conèixer i analitzar situacions didàctiques, interdisciplinàries i innovadores, identificant els continguts matemàtics i els d'altres àrees que s'hi treballen**. Per una altra banda, podem trobar els continguts de gestió i innovació a l'aula de matemàtiques de primària, metodologies pel treball a l'aula (treball per projectes) i anàlisi matemàtic i didàctic dels continguts matemàtics curriculars de primària.

Finalment, és interessant veure que d'entre els resultats d'aprenentatge s'espera que els alumnes puguin avaluar críticament experiències, materials i propostes didàctiques de matemàtiques; coneguin situacions didàctiques interdisciplinàries per a l'ensenyament i l'aprenentatge de la matemàtica; i identifiquin aspectes matemàtics a la vida quotidiana.

4 **RECOLLIDA i ANÀLISI DE DADAM**

En aquest apartat es pot trobar el disseny i la implementació del qüestionari per tal d'obtenir evidències que permetin fer un diagnòstic real del problema.

4.1 **Tècnica de recollida de dades** **El qüestionari**

Dins la investigació, la tècnica de recollida d'informació (Latorre, 2008) juga un paper fonamental, ja que la qualitat de la recerca recau, en gran part, en la tècnica emprada. Així doncs, per tal d'escollir la tècnica apropiada és necessari que s'ajusti al problema i als objectius que es plantegen a la investigació. En Latorre (2008) proposa diferents tècniques de recollida

de dades en funció de la finalitat i de les necessitats de la investigació. En aquest cas em centraré en el qüestionari, el qual és una tècnica centrada en la conversació, ja que la finalitat és saber quins continguts matemàtics detecten els alumnes de primer i tercer en la situació d'aprenentatge interdisciplinària presentada anteriorment.

El qüestionari està estructurat en dues parts (apartat A i apartat B) diferenciades entre elles, però que a la vegada mantenen connexions:

- L'apartat A fa referència a la selecció i justificació de les diferents assignatures que els alumnes poden detectar en la situació d'aprenentatge interdisciplinària de l'enregistrament. El format que segueix aquesta part del qüestionari consisteix en una taula que recull les diferents activitats, dins les quals hi ha el llistat de totes les assignatures que s'imparteixen a Primària, per tal d'evitar córrer el risc que els alumnes de primer curs desconeguin quines assignatures es treballen.
- L'apartat B fa referència a la selecció dels continguts matemàtics que han pogut detectar al llarg de l'enregistrament. Per tal de guiar millor la reflexió i evitar córrer el risc que els alumnes desconeguin quins continguts matemàtics es treballen, es poden trobar cinc continguts matemàtics de cada bloc de continguts per escrit. D'aquesta manera, llegint cadascun dels continguts poden trobar connexions o no amb el que observin en el vídeo. Cal tenir en compte, però, que només es treballen continguts d'espai i forma i de mesura.

Per una altra banda, les dues parts del qüestionari van de menys condicionades a més. És a dir, apropant de menys a més la mostra a l'objecte de l'estudi (Latorre, 2008). Cal tenir en compte, però, que com menys condicionades són les opcions, les dades estaran menys contaminades. No obstant això, al mateix temps es corre el risc que les respostes siguin de caràcter massa obert i com a resultat ens trobaríem davant un anàlisi difícil de realitzar.

Pel que fa a la població, l'objecte d'estudi és una mostra representativa d'alumnes de primer (69 alumnes) i una mostra representativa d'alumnes de tercer (42 alumnes) del Grau d'Educació Primària. Pel que fa a la realització del qüestionari, sobre el visionat de l'enregistrament, a la primera part del qüestionari s'anirà parant a cada activitat per tal que els alumnes tinguin més espais de reflexió i a la segona part, només si és necessari, s'emetrà l'enregistrament una vegada i sense interrupcions.

4.1.1 Apartat A del qüestionari

Marca amb una "X" les assignatures que creus que es treballen a cada activitat tenint en compte els **objectius principals** que es volen assolir. Fes una justificació en aquells apartats que hagi seleccionat.

ACTIVITAT	ASSIGNATURES		X	JUSTIFICACIÓ
1. Joc	Llengua			
	Matemàtiques			
	Medi Natural, Social i Cultural			
	Educació Física			
	Visual i Plàstica			
	Música			
	Altres			
2. Per on surt el Sol?	Llengua			
	Matemàtiques			
	Medi Natural, Social i Cultural			
	Educació Física			
	Visual i Plàstica			
	Música			
	Altres			
3. Busquem un lloc on posar el rellotge de Sol	Llengua			
	Matemàtiques			
	Medi Natural, Social i Cultural			
	Educació Física			
	Visual i Plàstica			
	Música			
	Altres			
4. Construïm la base del rellotge de Sol	Llengua			
	Matemàtiques			
	Medi Natural, Social i Cultural			
	Educació Física			
	Visual i Plàstica			
	Música			
	Altres			
5. Dissenyem rellotges de Sol	Llengua			
	Matemàtiques			
	Medi Natural, Social i Cultural			
	Educació Física			
	Visual i Plàstica			
	Música			
	Altres			
6. Fem el rellotge de Sol en gran	Llengua			
	Matemàtiques			
	Medi Natural, Social i Cultural			
	Educació Física			
	Visual i Plàstica			
	Música			
	Altres			

Taula 1. Apartat A del qüestionari.

4.1.2 Apartat B del qüestionari

Indica, amb el número de l'activitat i/o activitats (1-2-3-4-5-6), els continguts matemàtics que consideris que es treballen a l'enregistrament. Deixa en blanc els continguts que cregueis que no es treballen i posa un "0" en aquells continguts que no compreguis el seu significat.

BLOCS	CONTINGUTS	Nº
Numeració i càlcul	Reconeixement dels nombres en situacions quotidianes. Ús dels nombres per resoldre problemes.	
	Ús del sistema monetari en contextos reals. L'euro.	
	Comprensió dels diferents significats de la suma i la resta, així com de la relació que hi ha entre una i altra.	
	Ús de les fraccions un mig i un quart en contextos significatius.	
	Desenvolupament de l'agilitat mental en descompondre els 20 primers nombres.	
Relacions i canvi	Inici en l'elaboració d'estratègies de càlcul mental. Explicació verbal de les estratègies emprades.	
	Selecció, classificació i ordenació d'objectes segons diferents criteris.	
	Seguiment de sèries (de sons, numèriques, geomètriques).	
	Representació d'una sèrie de forma material, verbal i gràfica.	
Espai i forma	Lectura i escriptura de frases matemàtiques que continguin el signe =.	
	Cerca de regularitats en els nombres i les formes.	
	Construcció i nominació de figures de 3 dimensions (cub, prisma, etc.) i 2 dimensions (triangle, cercle, etc.).	
	Descripció i interpretació de posicions a l'espai, en referència a un mateix i a altres punts.	
	Interpretació de la direcció en els desplaçaments a l'espai. Representació d'itineraris senzills, plànols, etc.	
Mesura	Realització de simetries, desplaçaments, girs o homotècies (ampliacions) en figures de 2 dimensions.	
	Representació de figures des de diferents perspectives.	
	Ús del vocabulari bàsic (a prop, lluny, sobre, sota, darrere, davant, entre) per orientar-se.	
	Reconeixement, en contextos significatius, de les magnituds de longitud, capacitat, massa i temps.	
	Selecció de la unitat i de l'instrument adequats, d'acord amb la magnitud a mesurar.	
Estadística i atzar	Aplicació del procés de mesurar, tot utilitzant una unitat i un instrument (balança, regle, etc.).	
	Lectura i escriptura de mesures en contextos reals.	
	Descripció oral del procés de mesura i d'estimació.	
	Planificació senzilla de recollides de dades amb mostres més petites de 30.	
	Resposta a preguntes sobre les experiències pròpies utilitzant expressions com possible o impossible.	
Estadística i atzar	Elecció del tipus de gràfic o representació més convenient.	
	Elaboració de preguntes sobre temes propers a la pròpia experiència i recollida de les respostes donades.	
	Realització d'experiments en situacions i jocs on intervinguin factors d'atzar.	

Nº	ACTIVITAT
1	Joc d'orientació
2	Per on surt el Sol?
3	Busquem un lloc on posar el rellotge de Sol
4	Construïm la base del rellotge de Sol
5	Dissenyem rellotges de Sol
6	Fem el rellotge de Sol en gran

<p>Comentaris i/o observacions:</p>
--

Taula 2. Apartat B del qüestionari.

4.2 Anàlisi de les dades

4.2.1 Recopilació de la informació i categorització de les dades

Per tal de poder analitzar la informació provinent dels qüestionaris és important recopilar, reduir i preparar la informació per tal que sigui manejable i comprensible (Latorre, 2008). Per tal que la informació ens sigui útil cal codificar i categoritzar les dades obtingudes.

Latorre (2008) diu que per mitja de la codificació podem fragmentar la informació en unitats d'anàlisi i per mitjà de la categorització podem elaborar el sistema de categories que ens permeti dotar de significat les dades obtingudes. A l'hora de categoritzar, però, cal definir les categories que s'utilitzaran. Les categories poden ser inductives (a posteriori), deductives (a priori) o mixtes. En aquest cas la categoria emprada és mixta, ja que es duu a terme un procés inductiu-deductiu. És a dir, primer es parteix de categories definides a priori i a partir d'aquestes es faran modificacions i ampliacions que s'ajustin a la realitat de les dades obtingudes.

En aquest anàlisi es fan dos tipus de tractaments de dades per separat. Per una banda, s'analitza quants alumnes a l'apartat A seleccionen i justifiquen correctament l'assignatura i el contingut corresponent. Al mateix temps, però, discernint entre els que seleccionen l'assignatura i no ho justifiquen correctament amb el contingut i els que seleccionen l'assignatura i ho justifiquen amb el contingut corresponent. En aquest mateix apartat, però, es fa un contrast entre els percentatges dels alumnes de primer i els percentatges dels alumnes de tercer. Aquesta part del qüestionari, doncs, es regeix per categoritzar de manera deductiva, ja que la categorització no pateix cap modificació respecte la planificació inicial.

Per una altra banda, el segon tractament de les dades que es realitza consisteix en catalogar a l'alumnat segons tres tipologies (tipus A, tipus B i tipus C) a partir de la relació dels continguts de l'apartat A amb l'apartat B del qüestionari. Els alumnes de tipus A justifiquen i seleccionen correctament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B del qüestionari. Els alumnes de tipus B no justifiquen correctament el contingut matemàtic a l'apartat A del qüestionari, però sí que el seleccionen correctament a l'apartat B. Els alumnes de tipus C justifiquen i seleccionen incorrectament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B del qüestionari.

Per una altra banda, després d'haver realitzat els qüestionaris, podem trobar alumnes de tipus D, els quals justifiquen correctament el contingut a l'apartat A i, en canvi, a l'apartat B no el seleccionen correctament. A més a més, també podem trobar els alumnes de tipus E, els quals,

en aquelles activitats on apareixen més d'un contingut matemàtic, en justifiquen correctament un a l'apartat A i l'altre el seleccionen a l'apartat B, de tal manera que no hi ha una continuïtat entre els continguts d'un apartat i l'altre.

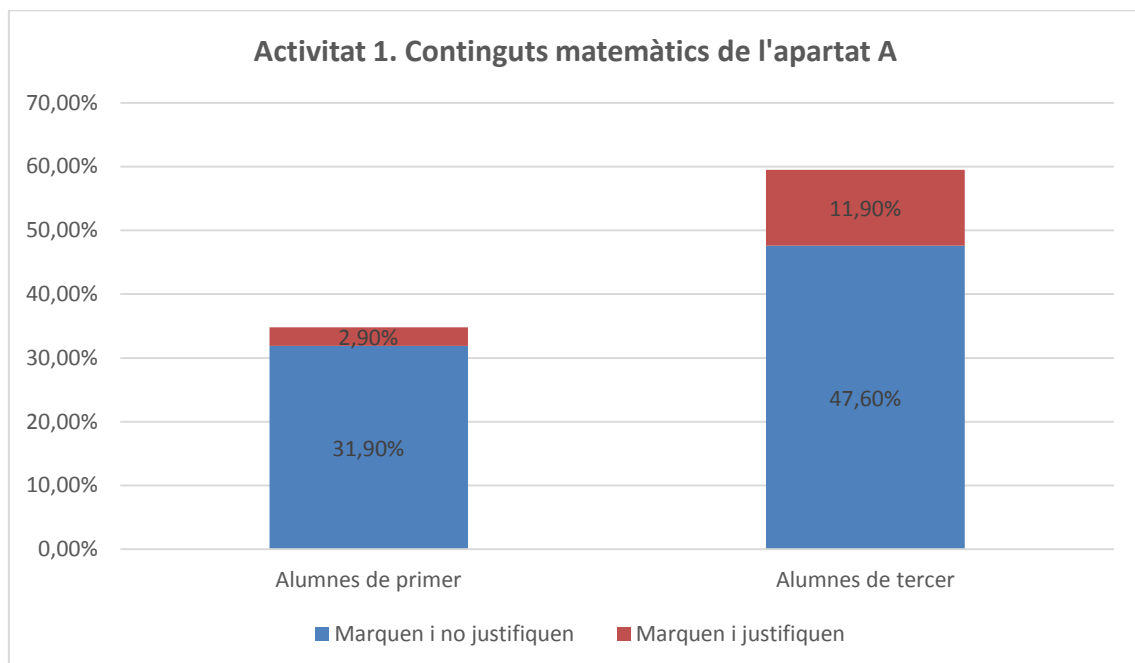
Aquest segon anàlisi del qüestionari, a diferència del primer, sí que es regeix per fer una categorització mixta, ja que la categorització pateix una ampliació respecte la planificació inicial. Mentre que a la planificació inicial només es comptava amb la categorització d'alumnes de tipus A, tipus B i tipus C, després de recopilar la informació del qüestionari, l'anàlisi s'ha ampliat introduint el tipus D i E. Per una altra banda, però, podríem trobar una altra tipologia d'alumnes que en les activitats on hi ha més d'un contingut matemàtic, només en troben un tant a l'apartat A com B del qüestionari. No obstant això, aquest grup d'alumnes estan inclosos dins la tipologia de tipus A. Per tant, per ser de tipus A el requisit és seleccionar, almenys, un dels continguts, però que estigui justificat i seleccionat correctament tant a l'apartat A com B.

4.2.2 Disposició i representació de la informació

4.2.2.1 Activitat 1. Continguts matemàtics de l'apartat A

Assignatura	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen
Matemàtiques	31,9 %	2,9 %	47,6 %	11,9%
Educació Física	63,8 %	7,2 %	35,7 %	11,9 %

Taula 3. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 1.



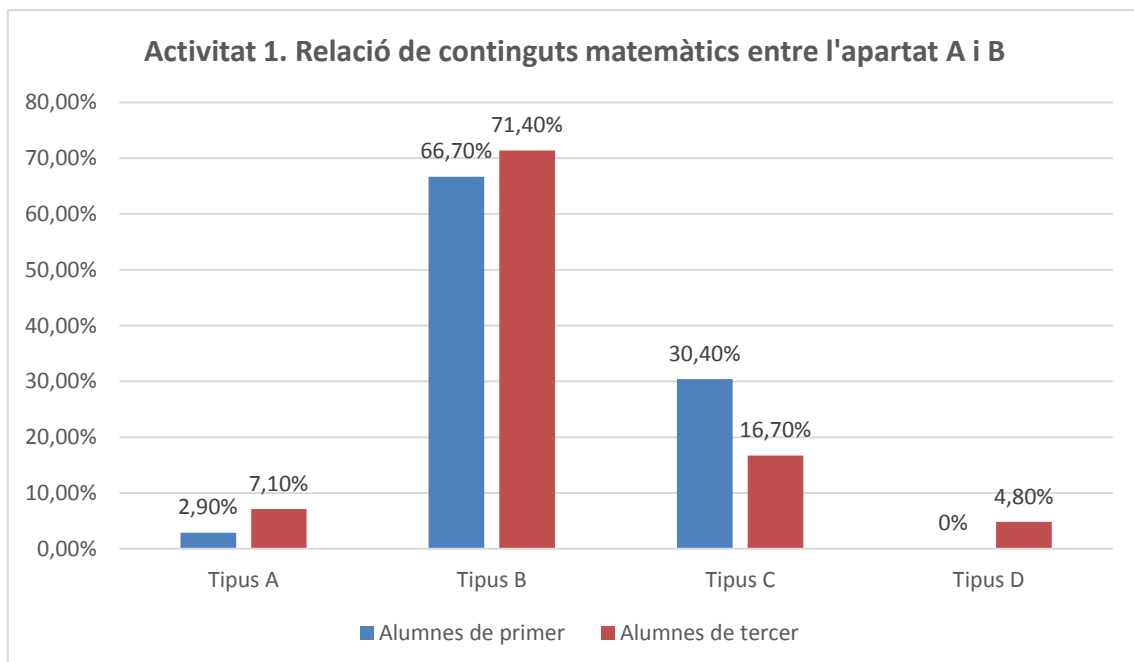
Gràfic 1. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 1.

A la primera activitat (Taula 3 i Gràfic 1), en el joc d'orientació, un 59,5% dels alumnes de tercer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però només un 11,9% ho justifica. En aquesta mateixa activitat, només un 34,8% dels alumnes de primer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però només un 2,9% ho justifica degudament. Per tant, a l'apartat A els alumnes de tercer detecten i justifiquen més continguts que els de primer.

4.2.2.2 Activitat 1. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B

Tipologies	Alumnes de primer	Alumnes de tercer
Tipus A	2,9 %	7,1 %
Tipus B	66,7 %	71,4 %
Tipus C	30,4 %	16,7 %
Tipus D	0 %	4,8 %

Taula 4. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 1.



Gràfic 2. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 1.

Si observem la relació entre l'apartat A i l'apartat B del qüestionari (Taula 4 i Gràfic 2) trobem que un 7,1% dels alumnes de tercer i un 2,9% dels alumnes de primer són de tipus A, ja que justifiquen correctament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B. Els resultats creixen quan observem els alumnes de tipus B, ja que un 71,4% dels alumnes de tercer i un 66,7% dels alumnes de primer no detecten el contingut matemàtic a l'apartat A del qüestionari, però sí que ho fan a l'apartat B. Pel que fa als alumnes de tipus C, trobem que un 16,7% dels alumnes de tercer i un 30,4% dels alumnes de primer no justifiquen correctament el contingut matemàtic ni a l'apartat A ni B. Finalment, trobem que un 4,8% dels alumnes de tercer són de tipus D, ja que justifiquen correctament el contingut matemàtic a l'apartat A i, en canvi, no ho fan a l'apartat B.

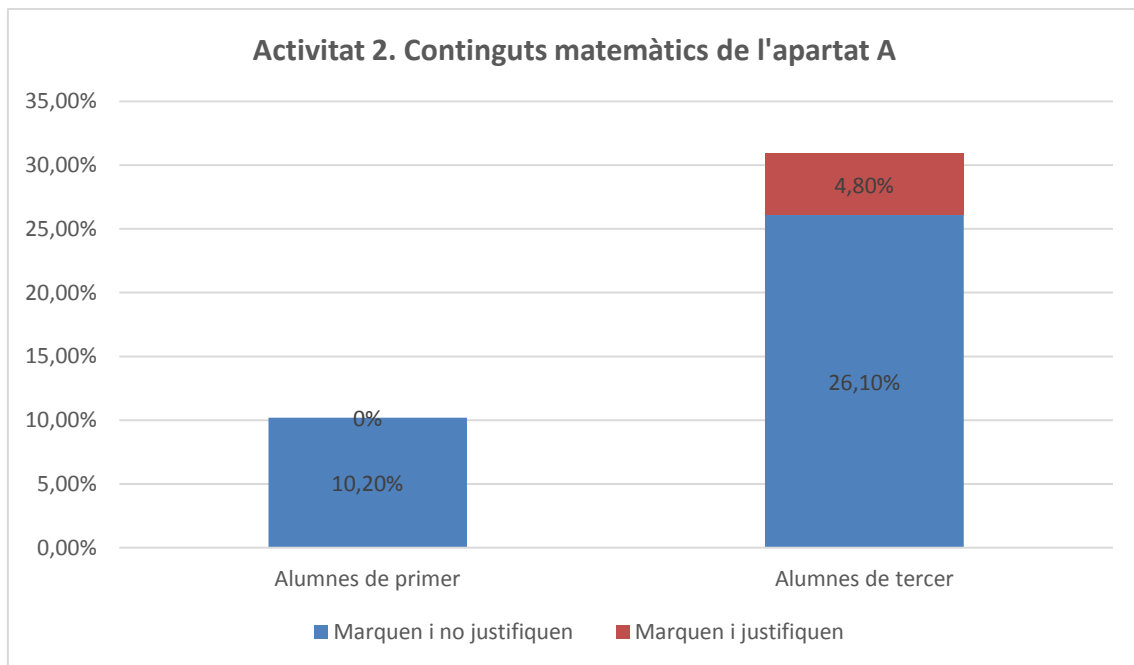
Si relacionem aquells alumnes que en algun moment han detectat algun contingut matemàtic (alumnes de tipus A, B i D), veurem que un 83,3% dels alumnes de tercer en algun moment detecten el contingut matemàtic degudament, davant el 69,6% dels alumnes de primer. Per tant, els alumnes de tercer detecten i justifiquen més continguts que els alumnes de primer.

Quadre 1. Dades destacades de l'anàlisi de l'activitat 1.

4.2.2.3 Activitat 2. Continguts matemàtics de l'apartat A

Assignatura	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen
Matemàtiques	10,2%	0%	26,1%	4,8%
Medi	18,8%	78,3%	69%	26,2%

Taula 5. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 2.



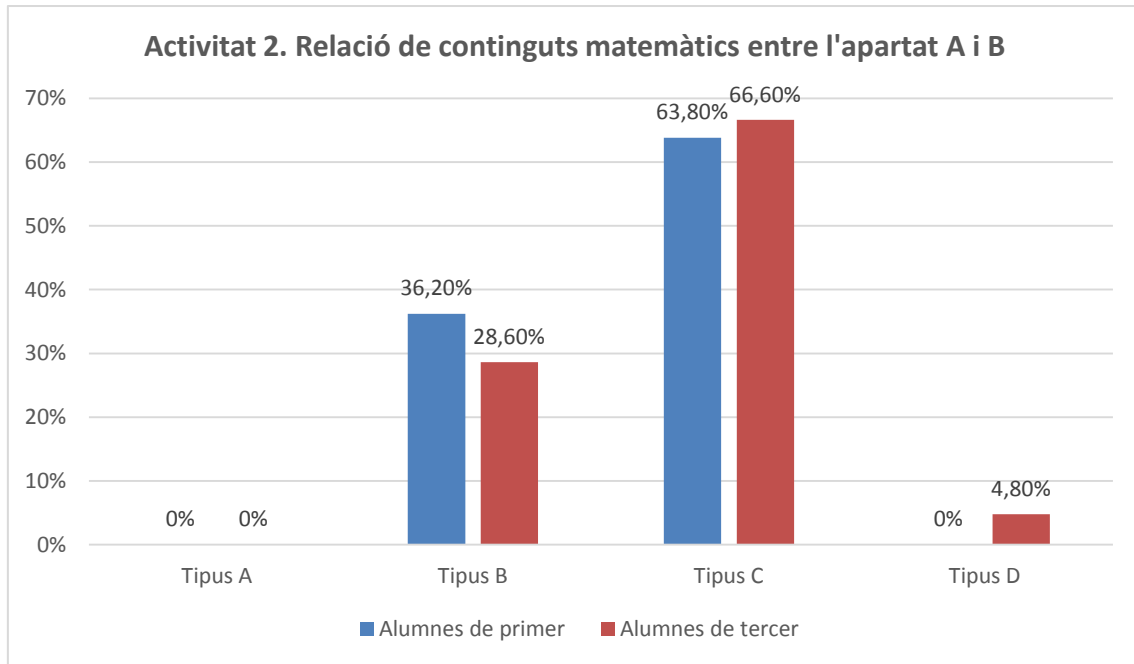
Gràfic 3. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 2.

A la segona activitat (Taula 5 i Gràfic 3), en la ubicació del Sol en el mapa, un 30,9% dels alumnes de tercer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però només un 4,8% ho justifica. En aquesta mateixa activitat, només un 10,2% dels alumnes de primer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però cap ho justifica degudament. Per tant, a l'apartat A els alumnes de tercer detecten i justifiquen més continguts que els de primer.

4.2.2.4 Activitat 2. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B

Tipologies	Alumnes de primer	Alumnes de tercer
Tipus A	0%	0%
Tipus B	36,2%	28,6%
Tipus C	63,8%	66,6%
Tipus D	0%	4,8%

Taula 6. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 2.



Gràfic 4. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 2.

Si observem la relació entre l'apartat A i l'apartat B del qüestionari (Taula 6 i Gràfic 4) trobem que cap alumne de tercer i cap alumne de primer són de tipus A, ja que no hi ha cap alumne que justifiqui correctament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B. Pel que fa als alumnes de tipus B, un 28,6% dels alumnes de tercer i un 36,2% dels alumnes de primer no detecten el contingut matemàtic a l'apartat A del qüestionari, però sí que ho fan a l'apartat B. Els resultats creixen en els alumnes de tipus C, trobem que un 66,6% dels alumnes de tercer i un 63,8% dels alumnes de primer no justifiquen correctament el contingut matemàtic ni a l'apartat A ni B. Finalment, trobem que un 4,8% dels alumnes de tercer són de tipus D, ja que justifiquen correctament el contingut matemàtic a l'apartat A i no ho fan a l'apartat B.

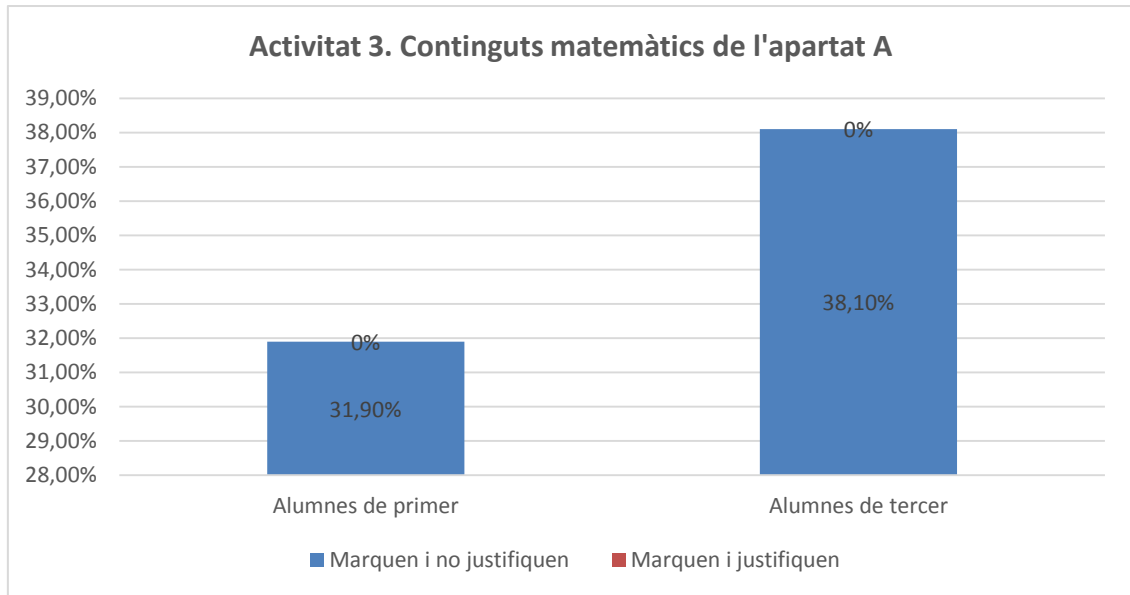
Si relacionem aquells alumnes que en algun moment han detectat algun contingut matemàtic (alumnes de tipus B i D), veurem que un 33,4% dels alumnes de tercer en algun moment detecten el contingut matemàtic degudament, davant el 36,2% dels alumnes de primer. Per tant, els alumnes de primer detecten i justifiquen més continguts que els alumnes de tercer.

Quadre 2. Dades destacades de l'anàlisi de l'activitat 2.

4.2.2.5 Activitat 3. Continguts matemàtics de l'apartat A

Assignatura	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen
Matemàtiques	31,9%	0%	38,1%	0%
Català	33,4%	21,7%	42,8%	23,8%

Taula 7. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 3.



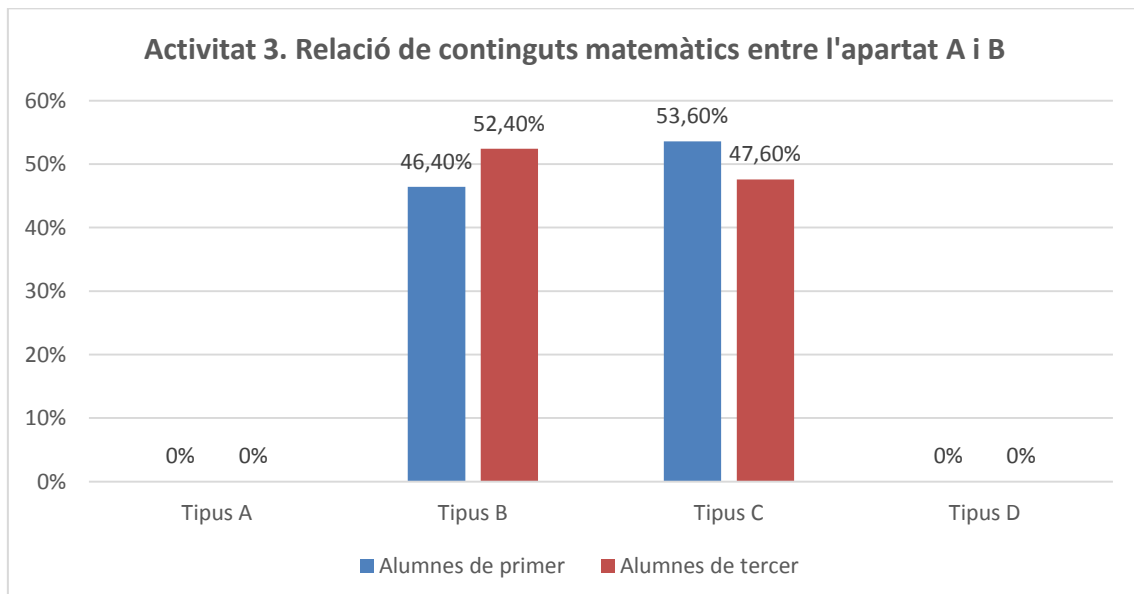
Gràfic 5. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 3.

A la tercera activitat (Taula 7 i Gràfic 5), en la selecció de la paret per col·locar el rellotge de Sol, un 38,1% dels alumnes de tercer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però cap ho justifica correctament. En aquesta mateixa activitat, només un 31,9% dels alumnes de primer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però cap ho justifica degudament. Per tant, a l'apartat A els alumnes de tercer detecten més continguts que els de primer.

4.2.2.6 Activitat 3. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B

Tipologies	Alumnes de primer	Alumnes de tercer
Tipus A	0%	0%
Tipus B	46,4%	52,4%
Tipus C	53,6%	47,6%
Tipus D	0%	0%

Taula 8. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 3.



Gràfic 6. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 3.

Si observem la relació entre l'apartat A i l'apartat B del qüestionari (Taula 8 i Gràfic 6) trobem que cap alumne de tercer i cap alumne de primer són de tipus A, ja que no hi ha cap alumne que justifiqui correctament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B. Pel que fa als alumnes de tipus B, un 52,4% dels alumnes de tercer i un 46,4% dels alumnes de primer no detecten el contingut matemàtic a l'apartat A del qüestionari, però sí que ho fan a l'apartat B. Per una altra banda, de tipus C trobem que un 47,6% dels alumnes de tercer i un 53,6% dels alumnes de primer no justifiquen correctament el contingut matemàtic ni a l'apartat A ni B. Finalment, no trobem cap alumne de tipus D que justifiqui correctament el contingut matemàtic a l'apartat A i incorrectament a l'apartat B.

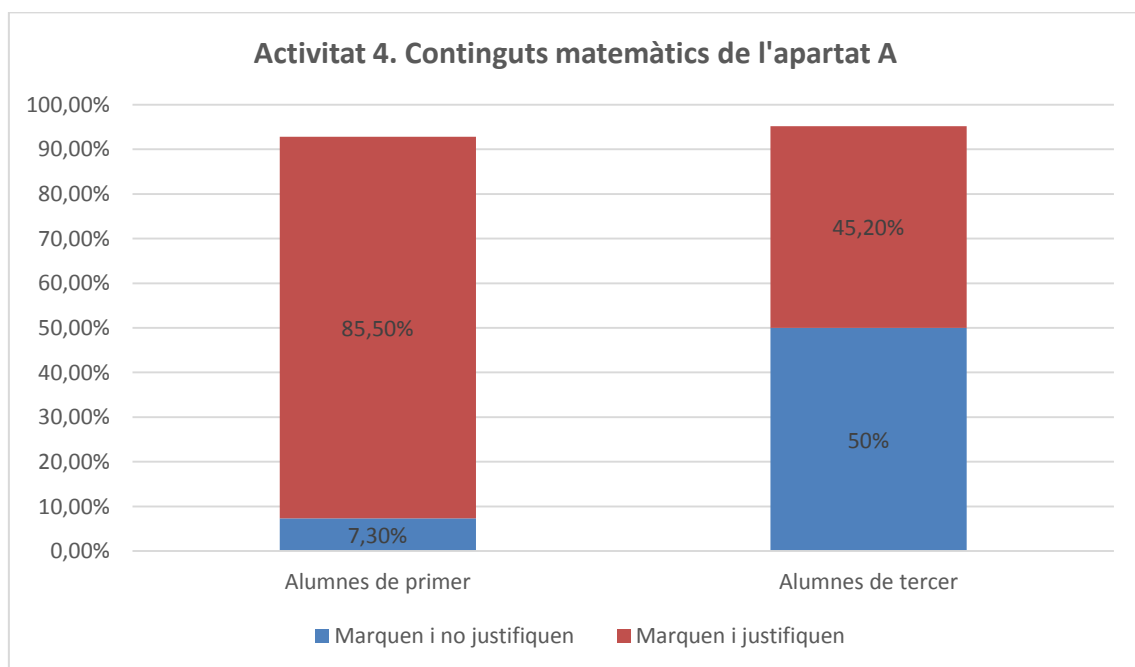
Si relacionem aquells alumnes que en algun moment han detectat algun contingut matemàtic (alumnes de tipus B), veurem que un 52,4% dels alumnes de tercer en algun moment detecten el contingut matemàtic degudament, davant el 46,4% dels alumnes de primer. Per tant, els alumnes de tercer detecten i justifiquen més continguts que els alumnes de primer.

Quadre 3. Dades destacades de l'anàlisi de l'activitat 3.

4.2.2.7 Activitat 4. Continguts matemàtics de l'apartat A

Assignatura	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen
Matemàtiques	7,3%	85,5%	50%	45,2%

Taula 9. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 4.



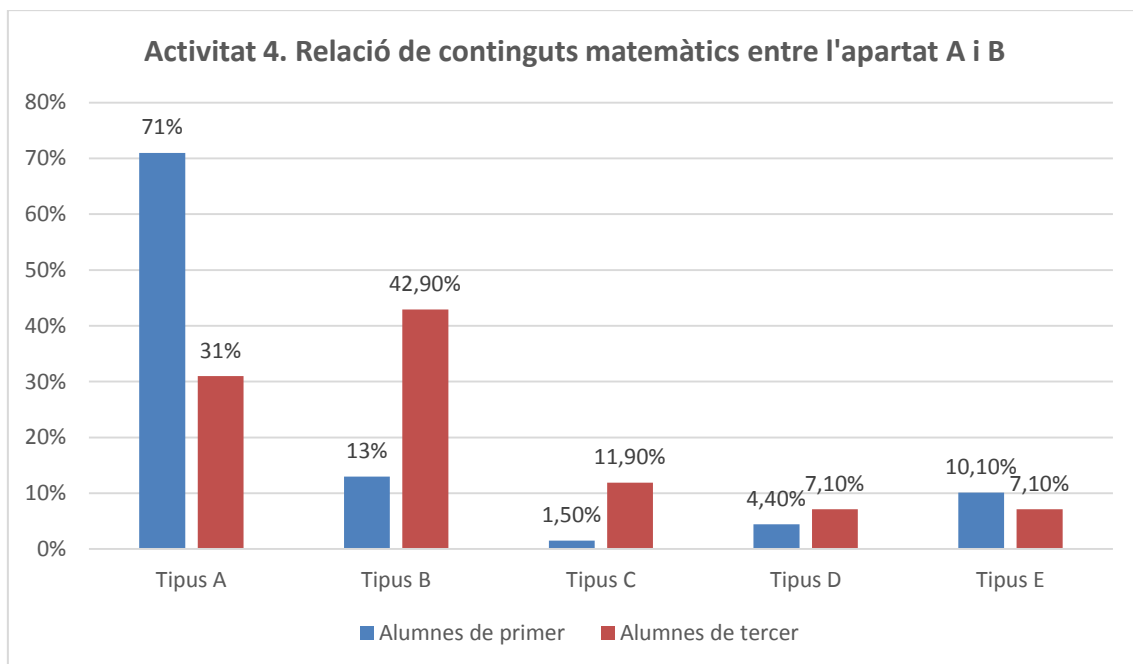
Gràfic 7. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 4.

A la quarta activitat (Taula 9 i Gràfic 7), en la construcció de les rajoles, un 95,2% dels alumnes de tercer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però només un 45,2% d'aquest col·lectiu ho justifica. En aquesta mateixa activitat, un 92,8% dels alumnes de primer detecten que es treballa algun contingut matemàtic i un 85,5% ho justifica degudament. Per tant, a l'apartat A, tot i que els alumnes de tercer detecten que hi ha una mica més matemàtica que els primer, els de primer justifiquen molt més els continguts.

4.2.2.8 Activitat 4. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B

Tipologies	Alumnes de primer	Alumnes de tercer
Tipus A	71%	31%
Tipus B	13%	42,9%
Tipus C	1,5%	11,9%
Tipus D	4,4%	7,1%
Tipus E	10,1%	7,1%

Taula 10. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 4.



Gràfic 8. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 4.

Si observem la relació entre l'apartat A i l'apartat B del qüestionari (Taula 10 i Gràfic 8) trobem que un 31% dels alumnes de tercer i un 71% dels alumnes de primer són de tipus A, ja que justifiquen correctament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B. Pel que fa als alumnes de tipus B, un 42,9% dels alumnes de tercer i un 13% dels alumnes de primer no detecten el contingut matemàtic a l'apartat A del qüestionari, però sí que ho fan a l'apartat B. Per una altra banda, de tipus C trobem que un 11,9% dels alumnes de tercer i un 1,5% dels alumnes de primer no justifiquen correctament el contingut matemàtic ni a l'apartat A ni B. A

més a més, de tipus D trobem que un 7,1% dels alumnes de tercer i un 4,4% dels alumnes de primer justifiquen correctament el contingut matemàtic a l'apartat A i, en canvi, no ho fan a l'apartat B. Finalment, de tipus E trobem que un 7,1% dels alumnes de tercer i un 10,1% dels alumnes de primer detecten un contingut a l'apartat A i un altre de diferent a l'apartat B.

Si relacionem aquells alumnes que en algun moment han detectat algun contingut matemàtic (alumnes de tipus A, B, D i E), veurem que un 88,1% dels alumnes de tercer en algun moment detecten el contingut matemàtic degudament, davant el 98,5% dels alumnes de primer. Per tant, els alumnes de primer detecten i justifiquen més continguts que els alumnes de tercer.

Quadre 4. Dades destacades de l'anàlisi de l'activitat 4.

4.2.2.9 Activitat 5. Continguts no matemàtics de l'apartat A

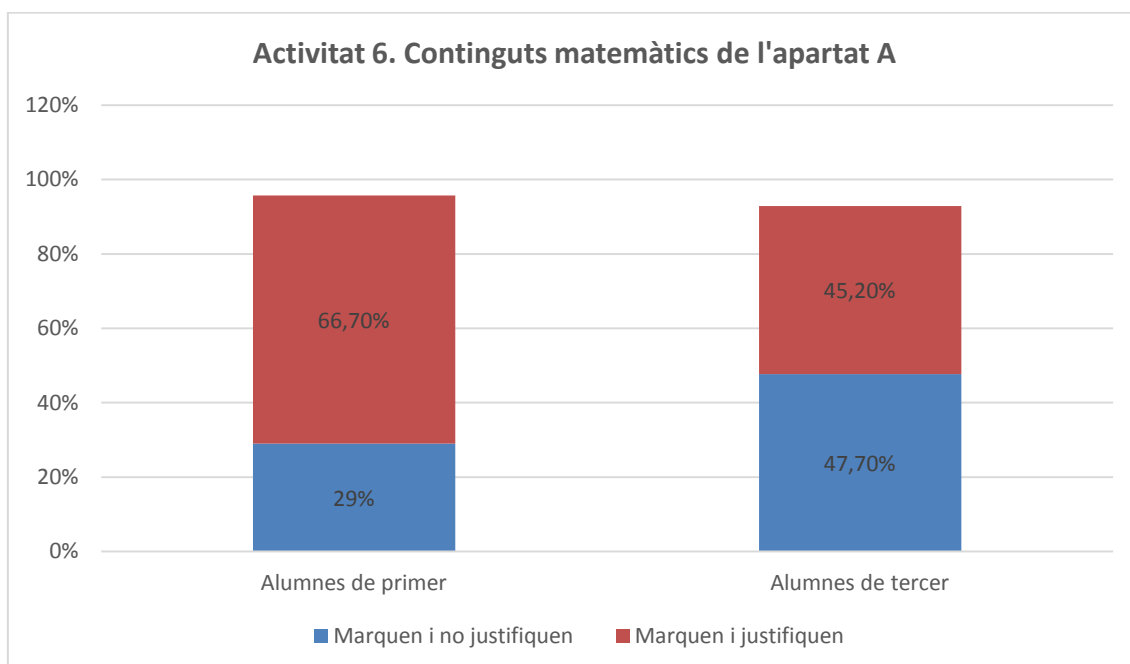
Assignatura	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen
Plàstica	42,1%	56,5%	73,8%	26,2%

Taula 11. Continguts no matemàtics de l'apartat A de l'activitat 5.

4.2.2.10 Activitat 6. Continguts matemàtics de l'apartat A

Assignatura	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen	Marquen i no justifiquen	Marquen i justifiquen
Matemàtiques	29%	66,7%	47,7%	45,2%
Plàstica	95,7%	0%	80,9%	14,3%

Taula 12. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 6.



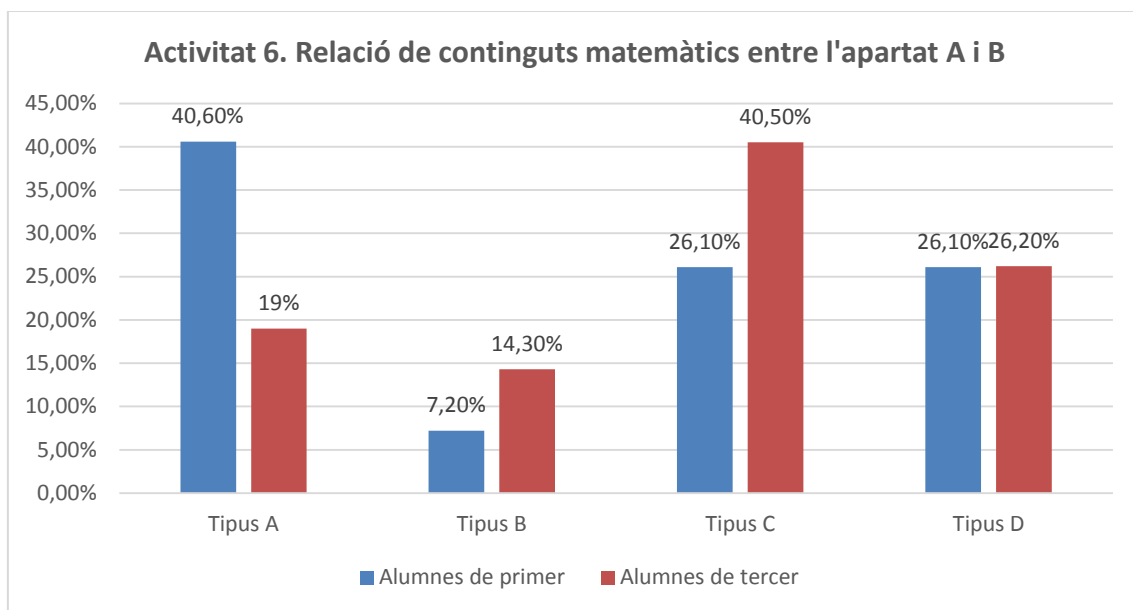
Gràfic 9. Continguts matemàtics de l'apartat A de l'activitat 6.

A la sisena activitat (Taula 12 i Gràfic 9), en l'ampliació del rellotge de Sol, un 92,9% dels alumnes de tercer detecten que es treballa algun contingut matemàtic, però només un 45,2% d'aquest col·lectiu ho justifica. En aquesta mateixa activitat, un 95,7% dels alumnes de primer detecten que es treballa algun contingut matemàtic i un 66,7% ho justifica degudament. Per tant, a l'apartat A, els alumnes de primer detecten i justifiquen més continguts que els alumnes de tercer.

4.2.2.11 Activitat 6. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B

Tipologies	Alumnes de primer	Alumnes de tercer
Tipus A	40,6%	19%
Tipus B	7,2%	14,3%
Tipus C	26,1%	40,5%
Tipus D	26,1%	26,2%

Taula 13. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 6.



Gràfic 10. Relació de continguts matemàtics entre l'apartat A i B de l'activitat 6.

Si observem la relació entre l'apartat A i l'apartat B del qüestionari (Taula 13 i Gràfic 10) trobem que un 19% dels alumnes de tercer i un 40,6% dels alumnes de primer són de tipus A, ja que justifiquen correctament el contingut matemàtic tant a l'apartat A com B. Pel que fa als alumnes de tipus B un 14,3% dels alumnes de tercer i un 7,2% dels alumnes de primer no detecten el contingut matemàtic a l'apartat A, però sí que ho fan a l'apartat B. Per una altra banda, de tipus C trobem que un 40,5% dels alumnes de tercer i un 26,1% dels alumnes de primer no justifiquen correctament el contingut matemàtic ni a l'apartat A ni B. Finalment, de tipus D trobem que un 26,2% dels alumnes de tercer i un 26,1% dels alumnes de primer justifiquen correctament el contingut matemàtic a l'apartat A i, en canvi, no ho fan en el B.

Si relacionem aquells alumnes que en algun moment han detectat algun contingut matemàtic (alumnes de tipus A, B i D), veurem que un 59,5% dels alumnes de tercer en algun moment detecten el contingut matemàtic degudament, davant el 73,9% dels alumnes de primer. Per tant, els alumnes de primer detecten i justifiquen més continguts que els alumnes de tercer.

Quadre 5. Dades destacades de l'anàlisi de l'activitat 6.

4.2.3 Interpretació de la informació

Després de realitzar els qüestionaris, de recollir i sintetitzar les dades en taules i gràfiques i analitzar la comparativa entre els alumnes de primer i tercer, arriba el moment de fer la interpretació de la informació. A grans trets, es pot observar que només una minoria arriba a detectar a simple vista els continguts matemàtics i no matemàtics que es mostren a la situació d'aprenentatge interdisciplinària presentada anteriorment. El fet més alarmant, però, és que els alumnes de primer, els quals encara no han rebut cap formació curricular sobre les matemàtiques, arriben a justificar més continguts matemàtics que els alumnes de tercer, els quals representa que ja han assolit tots els coneixements sobre el currículum de matemàtiques.

No obstant això, no es pot reduir la interpretació de la informació a comparar únicament el nombre de continguts que detecten els alumnes de primer amb el nombre de continguts que detecten els alumnes de tercer, ja que hi ha diversos factors que condicionen els resultats. Principalment, trobem tres tipus de factors (Figura 1): el factor sobre el tipus de matemàtica, el factor sobre el grau de condicionament del qüestionari i el factor sobre la contextualització.

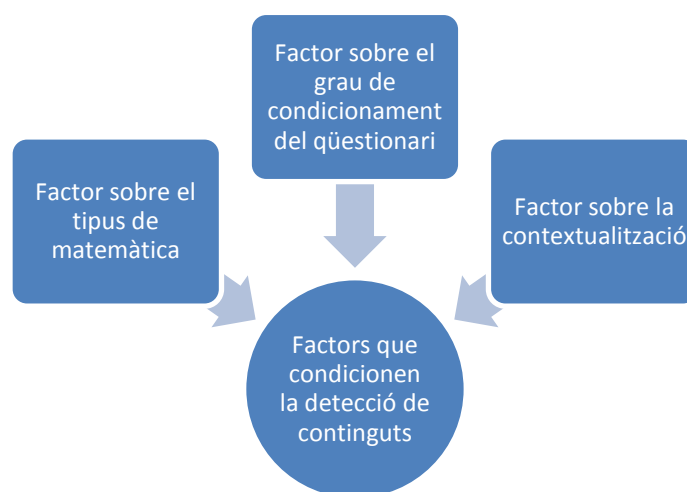


Figura 1. Factors que condicionen la detecció de continguts.

4.2.3.1 Factor sobre el tipus de matemàtica

Hem de discernir entre dos tipus de matemàtica. Per una banda, trobem activitats on la matemàtica no és òbvia, ja que els continguts matemàtics poden generar dubte o bé poden passar desapercebuts. I per l'altra banda, trobem activitats on la matemàtica és òbvia, ja que els continguts matemàtics són clars i fàcils d'observar.

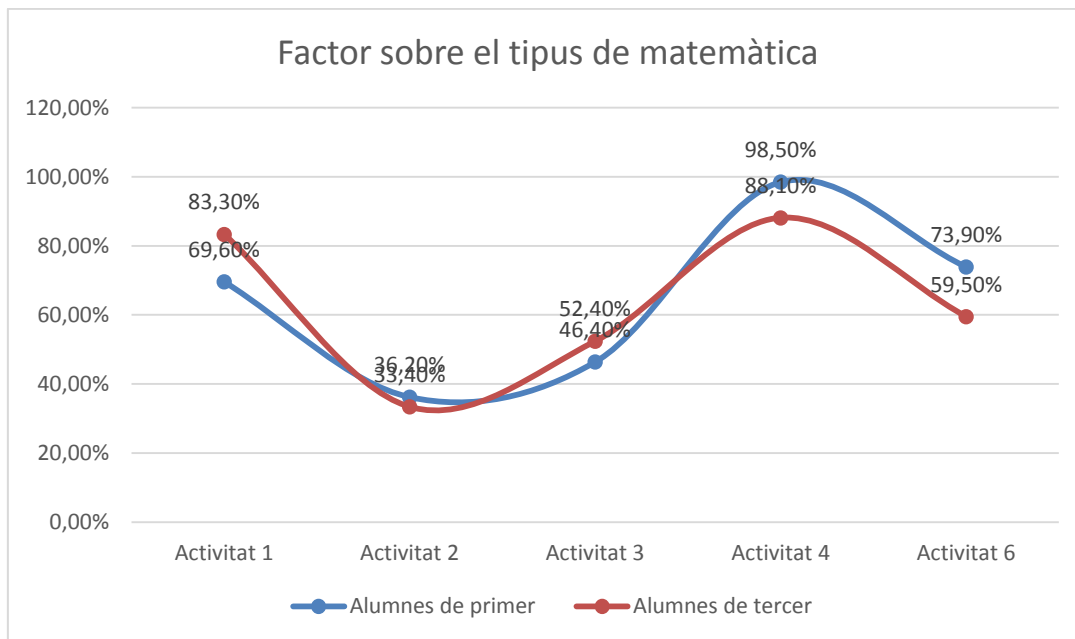
Les tres primeres activitats són activitats on la matemàtica no és òbvia. Més concretament, les dues primeres activitats generen dubtes a l'alumnat, ja que molts alumnes veuen el contingut matemàtic de descripció i interpretació de la direcció en els desplaçaments a l'espai com un contingut de Coneixement del Medi Natural. En canvi, el contingut de la tercera activitat sobre descripció, nominació i interpretació de posicions relatives a l'espai en referència a un mateix i a altres punts el detecten en menor mesura, ja que és un contingut que no es treballa gaire i per tant, detectar-lo pot ser complex.

La quarta i sisena activitat són activitats on la matemàtica és òbvia. Pel que fa a la quarta activitat, els alumnes associen fàcilment el dibuix del quadrat i/o la construcció de la rajola amb un contingut d'espai i forma i, al mateix temps, associen l'ús d'instruments de mesura com un contingut de mesura. Per una altra banda, a la sisena activitat molts alumnes associen l'ampliació, l'escala i la proporció com un contingut d'espai i forma.

L'efecte que ha generat aquest factor sobre els resultats dels qüestionaris és que els alumnes de tercer detecten més continguts en aquelles activitats on la matemàtica no és òbvia i els alumnes de primer detecten més continguts en aquelles activitats on la matemàtica és òbvia. L'explicació d'aquesta tendència podria venir donada pel fet que els alumnes de tercer, al veure que al principi del qüestionari els continguts matemàtics no eren obvis, potser van creure que a la resta d'activitats succeiria el mateix. En canvi, els alumnes de primer van evocar realment el que detectaven sense qüestionar-se si la matemàtica era òbvia o no. A la Taula 14 i en el Gràfic 11 es pot observar l'afectació de la matemàtica òbvia i la matemàtica no òbvia en la detecció de continguts matemàtics al llarg de tot el qüestionari.

Tipus de matemàtica	Activitats	Alumnes de primer	Alumnes de tercer
Matemàtica no òbvia	Activitat 1	69,6%	83,3%
	Activitat 2	36,2%	33,4%
	Activitat 3	46,4%	52,4%
Matemàtica òbvia	Activitat 4	98,5%	88,1%
	Activitat 6	73,9%	59,5%

Taula 14. Factor sobre el tipus de matemàtica.



Gràfic 11. Factor sobre el tipus de matemàtica.

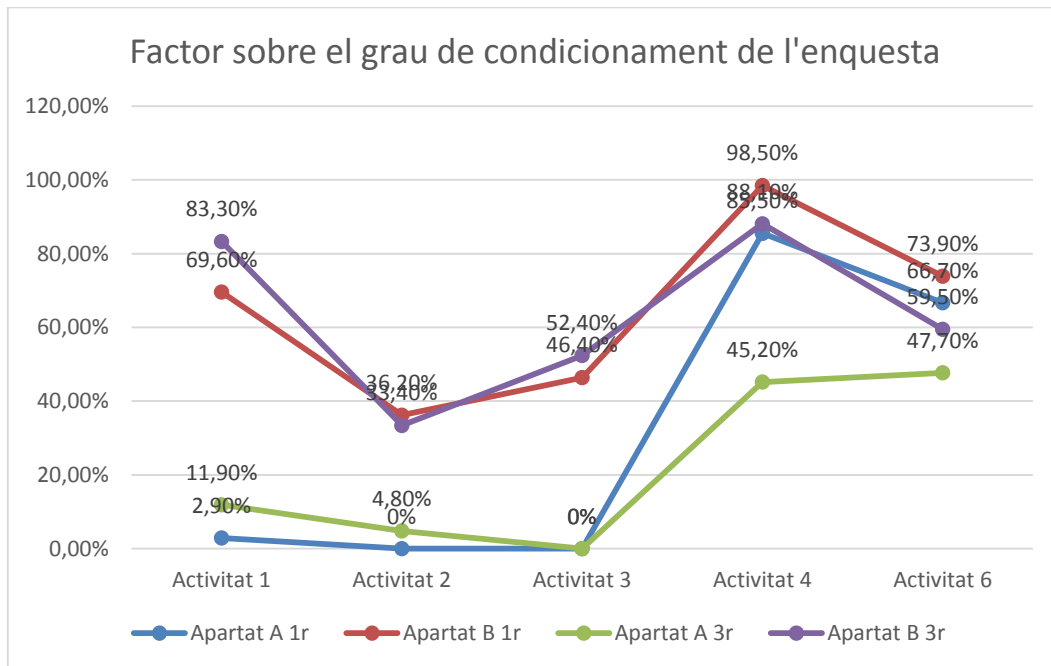
4.2.3.2 Factor sobre el grau de condicionament del qüestionari

Pel que fa al factor sobre el grau de condicionament del qüestionari trobem que a l'apartat A del qüestionari, al estar menys condicionat, els alumnes tant de primer com de tercer detecten i justifiquen molts menys continguts que a l'apartat B del qüestionari, el qual està més condicionat. És a dir, en el primer apartat es veu realment si els alumnes detecten o no a simple vista els continguts que es troben immersos dins les activitats interdisciplinàries. I en canvi, en el segon apartat es veu com les dades estan més contaminades al mostrar per escrit els continguts, ja que la mostra s'acosta més a l'objecte d'estudi (Latorre, 2008).

Per una altra banda, aquest factor es complementa amb el factor esmentat anteriorment sobre el tipus de matemàtica. És a dir, tot i que a l'apartat A del qüestionari tant els alumnes de primer com de tercer detecten menys continguts que a l'apartat B, els alumnes de tercer segueixen detectant més continguts de matemàtica no òbvia i els de primer segueixen detectant més continguts de matemàtica òbvia. A la Taula 15 i en el Gràfic 12 es pot observar l'afectació del grau de condicionament en la detecció de continguts matemàtics entre els dos apartats del qüestionari.

Activitats	Alumnes de primer		Alumnes de tercer	
	Apartat A	Apartat B	Apartat A	Apartat B
Activitat 1	2,9%	69,6%	11,9%	83,3%
Activitat 2	0%	36,2%	4,8%	33,4%
Activitat 3	0%	46,4%	0%	52,4%
Activitat 4	85,5%	98,5%	45,2%	88,1%
Activitat 6	66,7%	73,9%	47,7%	59,5%

Taula 15. Factor sobre el grau de condicionament del qüestionari.



Gràfic 12. Factor sobre el grau de condicionament de l'enquesta.

4.2.3.3 Factor sobre la contextualització

El context (Carles, Cerdán, Huerta, Lonjedo i Edo, 2009) és un altre dels factors que han influenciat en els resultats, ja que les circumstàncies on han tingut lloc la realització dels qüestionaris han estat molt diferents. Un fet que ha beneficiat als alumnes de primer envers els alumnes de tercer és l'època on s'han dut a terme els qüestionaris. Mentre que els alumnes de primer van realitzar els qüestionaris en el mateix instant que tenien classe de matemàtiques, els alumnes de tercer van realitzar-los durant una assignatura de Ciències Socials. Per tant, el focus d'atenció sobre les matemàtiques va ser molt més gran pels alumnes de primer que pels alumnes de tercer.

Un altre element a tenir en compte del context és el fet que els alumnes de tercer, tot i haver realitzat totes les assignatures de caràcter obligatòria de matemàtiques del Grau, al fer uns mesos que no realitzaven cap assignatura de matemàtiques, el seu anàlisi matemàtic es va veure afectat.

4.2.4 Teorització i conclusions

Després de trobar alguns dels factors que influeixen en el grau de detecció de continguts, queda clar que a l'hora de fer la interpretació de les dades no ens podem quedar tan sols amb la comparativa entre els resultats de primer i tercer. Veiem, doncs, que és possible parlar d'una influència significativa en el grau de detecció de continguts matemàtics tant per la influència del factor del tipus de matemàtica, tant pel factor de concreció dels qüestionaris, com pel factor del context. Cal tenir en compte, però, que encara podríem trobar altres factors que de ben segur han influenciat en els resultats, com per exemple la formació prèvia dels participants o la falta de sinceritat en les respostes.

Aquests factors influents, però, no excusen el fet que els resultats dels qüestionaris presentin fortes contradiccions amb els resultats d'aprenentatge que se suposa que els alumnes de tercer han hagut d'assolir. Tal i com diu la guia docent de l'última de les assignatures de matemàtiques obligatòries del Grau, els alumnes de tercer han de ser capaços d'analitzar situacions didàctiques, interdisciplinàries i innovadores, identificant els continguts matemàtics i els d'altres àrees que s'hi treballen. No obstant això, en els qüestionaris realitzats no hi ha evidències que això es compleixi en la totalitat de la mostra.

Si recuperem les dues hipòtesis inicials i les contrastem amb els resultats finals, veurem que només es compleix la hipòtesi que fa referència al fet que "els alumnes del Grau d'Educació Primària són capaços de detectar pocs continguts matemàtics dins de situacions d'aprenentatge interdisciplinàries". Per tant, podríem dir que els resultats obtinguts en aquesta investigació validarien aquesta hipòtesi.

Per una altra banda, però, trobem que la hipòtesi que fa referència al fet que "els alumnes de tercer del Grau detecten més continguts matemàtics que els alumnes de primer" es compleix de manera parcial. És a dir, a simple vista s'observa que els alumnes de primer arriben a detectar més continguts que els alumnes de tercer, però si tenim en compte els factors que han influenciat en els resultats, la hipòtesi inicial hauria de patir una reformulació. Per tant, la hipòtesi quedaria validada si diem que "els alumnes de tercer del Grau detecten més continguts de matemàtica no òbvia que els alumnes de primer i els alumnes de primer detecten més continguts de matemàtica òbvia que els de tercer".

No obstant això, per ser més precisos en la validació de les hipòtesis potser hauríem d'haver tingut en compte el factor sobre la influència del context. És a dir, si el qüestionari de tercer l'haguéssim dut a terme quan els alumnes estaven cursant l'última de les assignatures de matemàtiques o poc després, els resultats segurament haguessin estat uns altres.

5 CONCLUSIONS FINALS

És una gran satisfacció haver tingut l'oportunitat de demostrar, corroborar i validar l'existència de la problemàtica vigent relacionada amb la dificultat dels alumnes del Grau d'Educació Primària de detectar continguts matemàtics en situacions d'aprenentatge interdisciplinàries. Així doncs, he pogut comprovar que aquell fet que semblava ser anecdòtic i puntual en un seminari de Pràcticum IV, s'ha acabat convertint en una petita recerca que ha conclòs amb la confirmació de l'existència d'una problemàtica.

Personalment, considero que els diferents apartats que conformen aquest treball m'han permès acabar fent una explicació comprensiva de la situació problemàtica i obtenir evidències que em portessin a fer un diagnòstic del problema. Per una banda, el fet de definir el problema, de fer la pregunta d'investigació i concretar els objectius de la recerca i les hipòtesis, m'han permès centrar-me realment en focus del problema. Per tant, aquest aparat ha estat clau a l'hora de concretar i orientar la recerca.

Per una altra banda, el fet de centrar el marc teòric de referència del treball únicament als conceptes clau de la problemàtica, m'ha permès informar-me i documentar-me estrictament sobre aquells aspectes essencials i rellevants de la investigació.

Per últim, gràcies a la recollida de la informació per mitjà del disseny i implementació dels qüestionaris, a l'anàlisi de dades per mitjà de la recopilació i categorització de les dades, a la disposició i representació de la informació i a la posterior interpretació i teorització dels resultats, he pogut obtenir evidències que m'han permès fer un diagnòstic real del problema.

Gràcies a aquest treball he pogut experimentar el que vindria a ser el punt de partida d'una investigació-acció. Tal i com vaig apuntar en un principi, aquest treball s'ha centrat en el focus d'una investigació a partir de la detecció i comprovació de l'existència d'una problemàtica. Per tant i tal i com diu Latorre (2008), és a partir del focus de la investigació que es pot realitzar un pla d'acció per tal de millorar o canviar la situació no desitjada. Així doncs, ara tinc davant meu el punt de partida del que podria ser un projecte d'investigació-acció en un futur.

Tot i que no hagi format part d'aquest treball fer propostes de millora, si hagués de fer un pla d'acció, potser el meu punt de partida seria centrar-me en dos aspectes. Per una banda, en l'observació i anàlisi de la implementació de les guies docents de les diferents assignatures de matemàtiques de caràcter obligatori del Grau. I per l'altra banda, conèixer la formació preuniversitària dels alumnes. Potser d'aquesta manera podria fer una primera aproximació a l'origen d'aquesta problemàtica. No obstant això, aquestes hipòtesis queden obertes de cara a un futur projecte d'investigació-acció.

6 BIBLIOGRAFIA

6.1 Articles

ARTÉS, M.; BADILLO, E.; BRULLET, D. (2014). Si construïm un rellotge de Sol per a l'escola, aprenem matemàtiques i altres coses? *GUIX. Elements d'Acció Educativa*, 403, p. 37-41.

ARTÉS, M.; BADILLO, E.; BRULLET, D. (2014). Si construimos un reloj de Sol para el colegio, ¿aprendemos matemáticas y otras cosas? *AULA de Innovación Educativa*, 230, p. 37-41.

CARLES, M.; CERDÁN, F.; HUERTA, P.; LONJEDO, A.; EDO, P. (2009). Influencia de la estructura y del contexto en las dificultades de los problemas de probabilidad condicional de nivel NO. Un estudio exploratorio con estudiantes sin enseñanza previa. Santander: SEIEM. *Investigación en Educación Matemática XIII*, p. 173-185.

ESCUADERO, J.M. (1990). Tendencias actuales en la investigación educativa: los desafíos de la investigación crítica. *Curriculum*, 2, p. 3-25.

FERNÁNDEZ, A.; EDO, M. (2006). Quant fa aquest camp? La necessitat de compartir una escala. *GUIX. Elements d'Acció Educativa*, 329, p. 32-40.

6.2 Llibres

ANTISERI, D. (1976). *Fundamentos del Trabajo interdisciplinar*. Madrid: Adara Educación.

ARNAU, L.; ZABALA, A. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.

EDO, M.; FERNÁNDEZ A. (2006). Aprendizajes matemáticos en el proyecto "los deportes". En C. Tomás, M. Casas (Eds.) *Educación Primaria. Orientaciones y Recursos. Desarrollo Curricular, Experiencias*. Barcelona: Praxis, p. 1-18.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2010). *Currículum Educació Primària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. Direcció General d'Educació Infantil i Primària.

LATORRE, A. (2008). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.

MONGE, J.J.; PORTILLO, R. (1997). *La formación del profesorado desde una perspectiva interdisciplinar: retos ante el siglo XXI*. Santander: Universidad de Cantabria.

SIERRA, R. (2001). *Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios*. Madrid: Thomson Paraninfo.

6.3 Guies docents

ALBARRACIN, L. (2013). *Gestió i innovació a l'aula de matemàtiques*. [Guia docent]. Recuperat a <http://www.uab.es/guiesdocents/2013-14/g102059t2500798a2013-14iCAT.pdf>

BADILLO, E. (2013). *Aprenentatge de les matemàtiques i currículum*. [Guia docent]. Recuperat a <http://www.uab.es/guiesdocents/2013-14/g102061t2500798a2013-14iCAT.pdf>

FIGUEIRAS, L. (2013). *Matemàtiques per a mestres*. [Guia docent]. Recuperat a <http://www.uab.es/guiesdocents/2013-14/g102055t2500798a2013-14iCAT.pdf>

6.4 Vídeos

ESCOLA ANTONIO MACHADO (2013). Inauguració del rellotge de Sol [Vídeo]. Recuperat a <http://www.youtube.com/watch?v=Lb5J4vG0BYU>.

ESCOLA ANTONIO MACHADO (2013). Procés de construcció del rellotge de Sol [Vídeo]. Recuperat a <http://www.youtube.com/watch?v=-xAyqC-AJKO>.