



Universitat
de les Illes Balears

TREBALL FI DE GRAU

DESENVOLUPAMENT DEL PENSAMENT COMPUTACIONAL A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA A PARTIR D'UN JOC DE TAULA BASAT EN EL SPEED CUPS

Joan Amer Nievas

Grau de Educació Primària

Facultat de Educació

Any Acadèmic 2022-23

DESENVOLUPAMENT DEL PENSAMENT COMPUTACIONAL A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA A PARTIR D'UN JOC DE TAULA BASAT EN EL SPEED CUPS

Joan Amer Nievas

Treball de Fi de Grau

Facultat d'Educació

Universitat de les Illes Balears

Any acadèmic 2022-23

Paraules clau del treball:

pensament computacional, activitats desconnectades, Speed Cups, joc de taula, educació primària

Nom Tutor/Tutora del Treball: Judit Chico Gutiérrez

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Resum

En aquest Treball de Fi de Grau (TFG) es presenta una seqüència de tres activitats basades en un joc de taula anomenat *Speed Cups* per introduir el pensament computacional dins les aules d'Educació Primària. En ell, faig unes intervencions dins una aula de quart curs d'una escola per observar i analitzar com es desenvolupa el pensament computacional dins l'Educació Primària, a partir d'aquesta seqüència d'activitats preparades per l'autor. S'empra una metodologia qualitativa perquè la finalitat d'aquest treball és observar, interpretar i descriure el pensament computacional d'alumnes d'un curs en concret quan resolen activitats basades en un joc de taula. Els resultats indiquen que es pot introduir el pensament computacional dins les aules d'Educació Primària a partir d'activitats que no necessiten cap aparell electrònic.

Paraules clau: pensament computacional, activitats desconnectades, Speed Cups, joc de taula, educació primària.

Abstract

In this Final Degree Project, a sequence of three activities based on a board game called Speed Cups is presented to introduce computational thinking in Primary Education classrooms. In it, I make interventions in a fourth-year classroom in a school to observe and analyze how computational thinking develops in Primary Education, based on this sequence of activities prepared by the author. A qualitative methodology is used because the purpose of this work is to observe, interpret and describe the computational thinking of students in a specific course when they solve activities based on a board game. The results indicate that computational thinking can be introduced into Primary Education classrooms through activities that do not require any electronic devices.

Keywords: computational thinking, unplugged activities, Speed Cups, board games, primary education.

Índex

1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ	3
2. MARC TEÒRIC.....	5
2.1. EL PENSAMENT COMPUTACIONAL	5
2.2. ACTIVITATS DESCONNECTADES DEL PENSAMENT COMPUTACIONAL A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA	7
3. PREGUNTA I OBJECTIUS DE RECERCA	15
4. METODOLOGIA.....	16
4.1. CONTEXT DE LA RECERCA.....	16
4.2. DISSENY DE LA SEQÜÈNCIA D'ACTIVITATS	16
4.2.1. <i>Creació del material</i>	17
4.2.2. <i>Seqüència d'activitats</i>	19
4.3. RECOLLIDA I ANÀLISI DE DADES	24
5. ANÀLISI I RESULTATS	26
5.1. PRIMERA ACTIVITAT	26
5.1.1. <i>Anàlisi de les evidències de pensament computacional</i>	26
5.1.2. <i>Síntesi de la primera activitat</i>	31
5.2. SEGONA ACTIVITAT	32
5.2.1. <i>Anàlisi de les evidències de pensament computacional</i>	32
5.2.2. <i>Síntesi de la segona activitat</i>	36
5.3. TERCERA ACTIVITAT.....	36
5.3.1. <i>Anàlisi de les evidències de pensament computacional</i>	37
5.3.2. <i>Síntesi de la tercera activitat</i>	40
6. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	41
7. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	43
ANNEXOS.....	45
ANNEX 1: CRONOGRAMA.....	45
ANNEX 2: TARGETES	46
ANNEX3: POWERPOINT DE LA IMPLEMENTACIÓ A L'AULA.....	53
ANNEX 4: IMATGES DEL MATERIAL FÍSIC	55

1. Introducció i justificació

Aquest Treball de Fi de Grau s'emmarca dins la modalitat de treball de recerca empírica, el qual se centra sobre un tema de l'àmbit educatiu com és el pensament computacional en el meu cas, obtenint i analitzant dades empíriques de primera mà (anàlisi de dades pròpies). Per tant, s'explora un aspecte concret d'un tema o fenomen amb l'objectiu de produir informació i coneixement nou que es pugui afegir al ja existent.

El primer que pensem quan parlem sobre pensament computacional és que hi ha d'haver alguna eina informàtica per poder aplicar-lo quan, en realitat, no té per què ser així. La base d'introduir el pensament computacional dins les aules d'Educació Primària és degut al fet que hi ha molta presència de computació en el segle XXI. Per tant, cal preparar els alumnes per aquesta societat, és a dir, ensenyar-los a entendre com funcionen els aparells informàtics, així com aprendre a programar per tal de ser ciutadans competents de l'època actual. Aquesta introducció dins l'àmbit informàtic no té per què començar-se directament amb un ordinador, sinó que primer es pot ensenyar com pensa una màquina sense la necessitat d'haver d'emprar-ne cap. Per això, l'escola esdevé fonamental a l'hora d'afrontar aquest repte d'introduir el pensament computacional als infants, ja que com tots sabem, és on els alumnes passen moltes hores del dia i la seva funció és preparar als alumnes per a la societat la qual es trobaran.

He triat aquest tema pel meu Treball de Fi de Grau gràcies al meu gust cap a les matemàtiques i també cap a l'enginyeria informàtica. Això ho corrobora haver cursat un curs de cada un d'aquests dos graus (Matemàtiques i Enginyeria Informàtica) abans de decidir-me pel grau d'Educació Primària. Les matemàtiques sempre m'han agradat des de ben petit, sempre que em demanaven que m'agradaria ser de major la meva resposta era: mestre de matemàtiques. En canvi, el meu gust per la informàtica ve des del meu pas per l'Educació Secundària Obligatòria on vaig cursar una assignatura de robòtica i he de dir que em va fascinar. Per aquests motius, aprofitant l'ocasió d'ajuntar els meus gustos per dur a terme un Treball de Fi de Grau, ha estat molt fàcil decidir el tema del treball. A més d'això, un aspecte clau a tenir en compte a l'hora de dur a terme aquest Treball de Fi de Grau recau en la importància que pren el pensament computacional dins la nostra societat. Dins una societat on els avançaments tecnològics són tan importants, recau la necessitat de preparar als infants per endinsar-se dins aquesta societat i empoderar-los perquè siguin persones competents en l'àmbit informàtic. També, cal destacar que l'ensenyança del pensament computacional no només influeix dins l'àmbit informàtic, sinó que també ajuda als infants a reforçar i estructurar de millor manera

els coneixements que s'adquireixen a l'escola i els ofereixen beneficis com: impulsa la seva confiança en l'aprenentatge; desenvolupa habilitats blanques o socioemocionals; Millora l'enteniment de matèries tradicionals; fomenta la pràctica d'habilitats STEM; i, promou la creació i la innovació (Blog Edacom, 2020).

Més enllà que el pensament computacional impulsi l'aprenentatge de la programació i el codi en els infants, s'utilitza a l'educació per resoldre problemes mitjançant algorismes i es relaciona amb altres àrees de coneixement com són les matemàtiques, les ciències i les humanitats.

Aquest treball contribuirà a complementar i ampliar altres estudis que s'estan fent sobre la importància d'introduir el pensament computacional dins les aules d'Educació Primària amb dades que es trauran directament dels resultats dels alumnes i que faran veure que el pensament computacional no ha de ser només exclusiu dels professionals de la informàtica sinó de tots els que ens volem dedicar a l'àmbit educatiu. Concretament, en aquest treball trobarem el disseny, la implementació i l'anàlisi d'una seqüència d'activitats duta a terme dins una aula de 4t curs d'Educació Primària i que té per objectiu treballar aspectes del pensament computacional. És una seqüència de tres activitats que es basen en un joc de taula anomenat *Speed Cups* el qual ens ajudarà a observar com els alumnes desenvolupen el pensament computacional. A mesura que avancen les activitats plantejades observarem com els alumnes són capaços de dur a terme aspectes clau que defineixen aquest concepte. Els aspectes clau del pensament computacional que s'analitzaran en aquest treball els presentarem i definirem en el marc teòric (consultar punt 2 del respectiu treball). Per tant, en aquest treball veurem un recurs més per poder introduir els aspectes clau del pensament computacional dins les aules d'educació primària. A més, observarem si la seqüència d'activitats preparada està ben dissenyada segons els criteris establerts inicialment, així com si el material és adequat i està ben dissenyat per dur a terme la seqüència d'activitats.

L'estructura d'aquest treball és la següent: una introducció i justificació del tema elegit; el marc teòric que contextualitzarà tot el treball; la pregunta de recerca i els objectius plantejats; un apartat de metodologia on s'explica detalladament el procés emprat per dur a terme aquest treball; l'anàlisi i els resultats de les dades observades; la discussió i les conclusions del treball; i, finalment, un apartat de les referències bibliogràfiques que han ajudat a realitzar aquest treball.

2. Marc teòric

Aquest apartat es dividirà en dues seccions diferents per tal de contextualitzar aquest treball de fi de grau. La primera secció es dedica a definir el concepte de pensament computacional, així com les característiques i els aspectes clau que el defineixen. A la segona secció s'introdueix i es defineix un apartat fonamental per aquest treball com són les activitats desconnectades. A més, es donen exemples d'aquest tipus d'activitats anomenades desconnectades per tal de donar sentit i contextualitzar aquest treball.

2.1. El pensament computacional

El terme de pensament computacional o *Computational Thinking* va ser introduït per primera vegada dins la comunitat científica en computació per Wing (2006):

“El pensament computacional consisteix en la resolució de problemes, el disseny dels sistemes i la comprensió de la conducta humana fent ús dels conceptes fonamentals de la informàtica”. A més, afegeix que: “aquestes són habilitats útils per tot el món, no només pels científics de la computació” (p. 33).

Wing (2006) encara va anar més enllà i va descriure una sèrie de característiques que seran molt útils per establir un corpus curricular per a l'aprenentatge basat en el pensament computacional:

- En el pensament computacional es conceptualitza, no es programa. Pensar com un informàtic significa més que ser capaç de programar una computadora. Requereix pensar en múltiples nivells d'abstracció.
- En el pensament computacional són fonamentals les habilitats no memorístiques o no mecàniques.
- El pensament computacional és una forma en què els humans resolem els problemes.
- En el pensament computacional es complementa i combina el pensament matemàtic amb l'enginyeria perquè la computació té els seus fonaments formals en les matemàtiques.
- En el pensament computacional el més rellevant són les idees no l'artefacte (p. 34 – 35).

El concepte de pensament computacional té moltes definicions, ja que no existeix una definició formal per aquest concepte:

García-Peñalvo (2016) explicava que a causa del constant canvi i desenvolupament de les noves tecnologies i els estudis realitzats referents a les competències d'alfabetització digital, fa que sorgeixin nous elements relacionats amb el pensament computacional. Encara que s'han desenvolupat projectes per introduir el pensament computacional dins el currículum de diferents nivells educatius, no s'aconsegueix donar una definició formal per aquest terme, per aquest motiu, hi ha una gran varietat d'iniciatives pel que fa al contingut i naturalesa.

Per tant, altres definicions que ens apropen a entendre el concepte de pensament computacional i que s'adeqüen a aquest treball són:

- “El pensament computacional és un tipus de pensament que es relaciona amb el pensament matemàtic, lògic i crític, en el qual intervenen habilitats com el reconeixement de patrons, abstracció i modelatge; la finalitat del qual és proposar solucions als problemes reals de la vida quotidiana aplicant eines informàtiques” (Pérez i Roig-Vila, 2015, p. 5).
- “El pensament computacional és una manera de pensar que no es restringeix al codi, la programació i la computadora, en la qual s'empra raonament lògic, pensament algorítmic i tècniques de resolució de problemes, i s'involucren la creativitat, l'habilitat de disseny i la resolució de problemes” (Plan Ceibal, 2017).
- “El pensament computacional consisteix en l'aplicació d'un alt nivell d'abstracció i un enfocament algorítmic per a resoldre qualsevol tipus de problemes” (García-Peñalvo, 2016, p. 2).

La definició que consider més convenient a l'hora de definir el pensament computacional conté elements de les tres definicions anteriors i la descriu d'aquesta manera: el pensament computacional no es restringeix a l'ús d'una computadora, sinó que va més enllà, sent un pensament relacionat amb el pensament matemàtic, el pensament lògic i el pensament crític. A més, intervenen habilitats associades a aquests pensaments com són: l'abstracció, el modelatge i el reconeixement de patrons, així com, s'empra el raonament lògic, el pensament algorítmic i tècniques de resolució de problemes. La finalitat del pensament computacional és ajudar a resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant o no eines informàtiques.

Una vegada definit el concepte de pensament computacional cal destacar 5 aspectes clau que el caracteritzen (CAS, 2015):

1. El pensament algorítmic: s'entén com la capacitat d'expressar solucions a problemes a partir d'una sèrie de passes que un autòmat pot dur a terme.
2. La descomposició: habilitat que permet dividir i identificar les parts que componen un problema per facilitar el seu tractament i anàlisi.
3. La generalització o reconeixement de patrons: capacitat per descobrir patrons en els problemes o en les solucions aplicables a ells.
4. Abstracció: habilitat intel·lectual per elegir les millors representacions que destaquen les característiques més rellevants d'una situació i deixen de costat els detalls innecessaris.
5. L'avaluació o depuració: es concep com la capacitat d'analitzar críticament les solucions creades per detectar i corregir errors, així també facilitar la recerca de solucions que aprofiten millor els recursos disponibles (p. 7 - 8).

Aquests són els elements que es fan servir en aquest treball per ser analitzats, a través d'un joc de taula, el qual fomenta el desenvolupament del pensament computacional.

A més, amb relació a aquest treball, cal destacar la importància de les denominades 'activitats desconnectades', en anglès, *unplugged activities*. Aquestes activitats, com ens indica el seu nom, són activitats per treballar el pensament computacional mitjançant problemes, exercicis i jocs sense la necessitat d'emprar computadores. Aquestes activitats seran detallades al següent apartat.

2.2. Activitats desconnectades del pensament computacional a l'Educació Primària

En aquest apartat explicaré detalladament les característiques de les activitats desconnectades així com donaré exemples de diferents activitats desconnectades que han estat aplicades dins les aules d'Educació Primària.

Les activitats desconnectades tenen una sèrie d'avantatges que no tenien les activitats tradicionals de la computació com són:

- El problema a resoldre és el protagonista i no així la tecnologia emprada per a resoldre-ho: com que no és necessari emprar cap tipus de software, el nucli de l'activitat és el problema plantejat. D'aquesta manera, es presenten les ciències de la computació més enllà de només saber programar.

- Menor nivell d'abstracció: com els elements es poden manipular (tocar i veure) i es representen en forma de metàfores s'aconsegueix llevar nivells d'abstracció als problemes de computació més essencials.
- Menor temps: aquestes activitats es poden desenvolupar en períodes de temps curts, sent així més fàcil incorporar-los en ambients educatius i aprofitant un temps per a la reflexió.
- No es requereixen coneixements tècnics: són activitats que no necessiten personal capacitat en tecnologia digital per dur-les a terme.
- Baix cost: aquestes activitats no requereixen una gran inversió de diners, fins i tot, es poden realitzar només fent servir llapis i paper.
- No es necessita una infraestructura tecnològica: aquestes activitats no necessiten internet i, per tant, no tenen costos de manteniment ni d'actualització (Iglesias y Bordignon, 2019, p. 12-13).

Zapata-Ros (2019) va donar una definició més completa referent a aquest concepte: el pensament computacional desconnectat (*Computational thinking unplugged*) és el conjunt d'activitats elaborades per a fomentar a les primeres etapes de desenvolupament cognitiu (educació infantil, primera etapa d'educació primària, etc.) les habilitats que afavoriran i potenciaran que l'aprenentatge del pensament computacional sigui més significatiu, ja sigui en altres etapes, en la formació bàsica o professional o en la universitat. Aquestes activitats tenen la particularitat que se solen realitzar sense ordinadors ni pantalles mòbils, destacant així els jocs de pati, les fitxes, les cartolines, les joguets mecàniques, etc. (p. 1).

Segons els estudis de diferents autors, les activitats desconnectades tenen una sèrie de característiques en comú com són:

- Són activitats que no necessiten computadores.
- Són activitats creades amb un sentit lúdic.
- Aquestes activitats el que fan és plantejar reptes als estudiants.
- Són activitats pensades perquè els alumnes treballin la part manual i corporal.
- Estan basades en un enfocament constructivista.
- Són activitats les quals els alumnes no requereixen coneixements previs i són senzilles.
- Tenen un context proper als alumnes amb elements de fantasia per tal que connectin amb ells (Tomohiro et al., 2019).

Per totes aquestes característiques i avantatges descrits, les activitats desconnectades esdevenen importants per introduir el pensament computacional dins les aules d'educació primària. A més, aquestes activitats esdevenen una font de recursos inacabables, ja que es poden dur a terme infinites variants i cada mestre pot aplicar o inventar una altra activitat desconnectada segons els continguts o elements que vulgui treballar.

A més, les activitats desconnectades es poden classificar en tres agrupacions principals:

- Lúdiques: on es diferencien les categories d'activitats cinestèsiques, activitats amb recursos tangibles i jocs de taula.
- Habilitats transversals: on es diferencien les categories d'activitats de raonament lògic, activitats de reconeixement de patrons, activitats de canvi de representació i activitats d'optimització.
- Pensament algorítmic: on es diferencien les categories d'activitats d'execució d'algoritmes, activitats de creació d'algoritmes i activitats de descobriment d'algoritmes (Iglesias i Bordignon, 2021, p. 122-123).

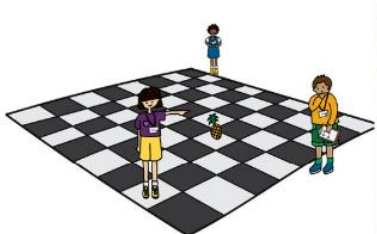
Aquí trobarem diferents exemples d'activitats desconnectades de cadascuna de les tres agrupacions principals:

Lúdiques

Activitats cinestèsiques

Uns exemples d'aquesta categoria són els jocs on els estudiants han de crear rutines de ball a partir de targetes que indiquen els passos d'una coreografia (per exemple, aplaudir, botar, girar). Els estudiants executaran les accions descrites depenent a com han elegit les targetes. Una activitat similar és "El robot humà" on els estudiants o el mestre han d'interpretar el rol d'un robot que seguirà unes instruccions.

Imatge 1. Navegació laberint



Font: CS Unplugged

Imatge 2. Recorregut graf



Font: CS Unplugged

Activitats amb recursos tangibles

Exemples d'aquestes activitats trobam el tangram, altres tipus de trencaclosques i jocs com la torre de Hanoi, on s'ordenen les peces segons la seva mida, utilitzant tres pilars, sense que una peça més gran es pugui posar damunt una peça més petita.

Imatge 3. Tangram



Font: Great Minds

Imatge 4. Torre de Hanoi

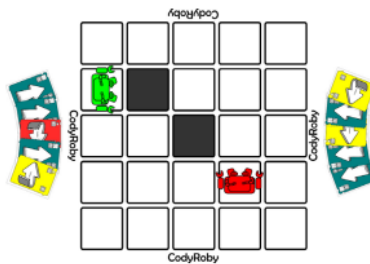


Font: Archimedes

Jocs de taula

Per exemple, el joc Code & Roby, en aquest joc s'utilitzen targetes amb instruccions per guiar als robots damunt una quadrícula per complir diferents objectius.

Imatge 5. Code & Roby



Font: Code & Roby

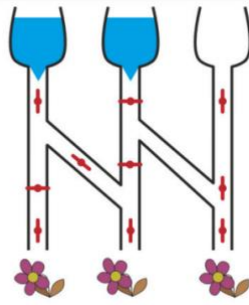
Habilitats transversals

Activitats de raonament lògic

Un exemple d'aquest tipus són les targetes Bebras on es proposen reptes als alumnes com el següent:

Quina d'aquestes flors es regarà quan les vàlvules estiguin com la següent configuració?

Imatge 6. Targeta Bebras 1



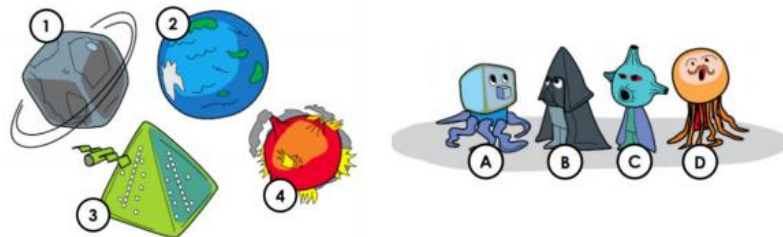
Font: Targetes Bebras

Activitats de reconeixement de patrons

Un exemple extret també de les targetes Bebras és el següent:

Quin alienígena habita a cada planeta?

Imatge 7. Targeta Bebras 2



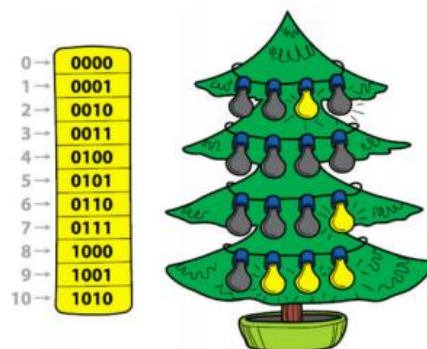
Font: Targetes Bebras

Activitats de canvi de representació

Un exemple d'aquest tipus el podem trobar a les targetes Bebras com la següent:

Representació en binari d'un nombre de quatre dígits emprant les llums d'un arbre.

Imatge 8. Arbre binari



Font: Targetes Bebras

Activitats d'optimització

Un exemple d'aquesta activitat és el següent:

Imatge 9. Problema castors

La parada de autobús

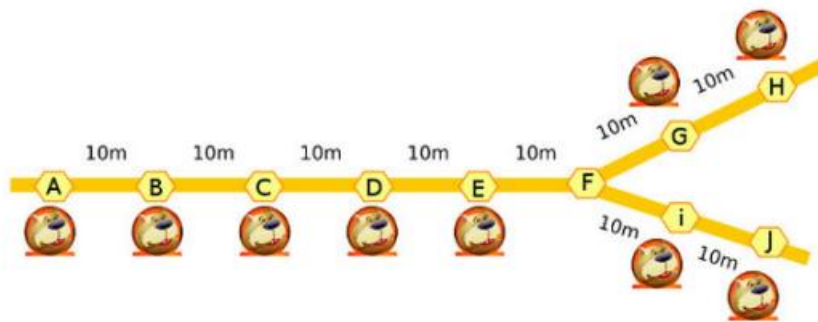
Las casas de nueve castores están distribuidas como se ve en la figura:

Los castores quieren situar una parada de ómnibus en uno de los diez lugares señalados mediante hexágonos amarillos y tienen una letra como nombre.

La distancia entre hexágonos está indicada en la figura.

Los nueve castores han decidido que la suma de las distancias de todas sus viviendas a la parada de ómnibus debe ser la más pequeña posible.

Pregunta. ¿Cuál es la mejor localización para la parada de ómnibus?



Font: Targetes Bebras

Pensament algorítmic

Activitats les quals s'executen algoritmes

Un exemple d'activitat d'aquest tipus és el següent:

Imatge 10. Targeta Bebras 3

Comprimir las banderas

El formato bitmap GIW para imágenes sigue la siguiente pauta de compresión: Cada fila se comprime separadamente. Cada color se expresa mediante un código de tres letras. La secuencia de píxeles del mismo color se indica entre paréntesis. Primero el código del color seguido de una coma y el número de píxeles. Por ejemplo (gre,20)(whi,13) indica una fila con 20 píxeles verdes (green) seguidos de 13 píxeles blancos.

El tamaño del archivo aumenta a medida que aumenta el número de instrucciones entre paréntesis (Color, Píxeles).

Pregunta: Tenemos cuatro archivos con imágenes de banderas, todos del mismo tamaño. ¿Puedes ordenar las banderas de mayor a menor en cuanto al tamaño del archivo comprimido en formato GIW?



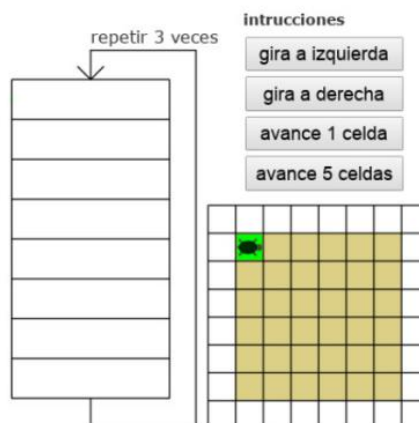
Font: Targetes Bebras

Activitats en les quals es creen algoritmcs

Exemple d'aquesta activitat també està extret de les targetes Bebras i és el següent:

En aquesta activitat la tortuga ha de recórrer totes les cel·les grogues.

Imatge 11. Joc tortuga



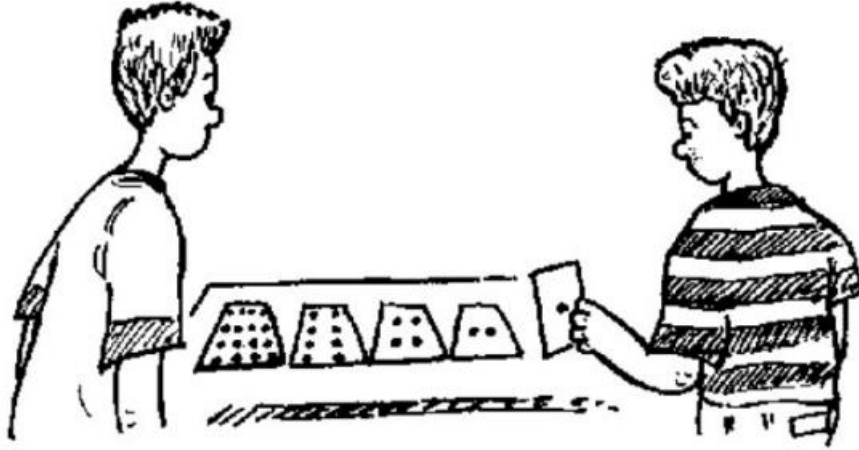
Font: Targetes Bebras

Activitats en les quals s'ha de descobrir un algoritme

Un exemple d'aquesta activitat és el següent:

Els alumnes han de descobrir l'eficiència de la recerca binària emprant unes cartes.

Imatge 12. Cartes binàries



Font: CS Unplugged

D'aquestes categories, la meua seqüència d'activitats s'emmarca dins els jocs de taula. Dins la diversitat d'activitats que es troben en aquesta categoria la meua elecció per dur a terme un joc de taula dins una aula d'educació primària va ser: *Speed Cups*.

3. Pregunta i objectius de recerca

Aquest treball s'ha guiat per una pregunta de recerca que ha servit com a punt de partida per organitzar tot el treball i és la següent:

Com es desenvolupa el pensament computacional a partir d'una seqüència d'activitats basades en el joc Speed Cups en Educació Primària?

En aquest apartat es descriuran els objectius que es volen complir amb la realització d'aquest treball. A més, les accions que es fan per a la seva consecució són: una fase inicial de documentació i estudi sobre les possibilitats de les activitats que es poden aplicar i una fase de documentació més teòrica per entendre els elements clau del pensament computacional, així com estudiar la manera de poder analitzar-los.

Els objectius que es volen dur a terme en aquest treball són els següents:

Objectiu 1. Dissenyar una seqüència de tres activitats basades en el joc de taula *Speed Cups* per introduir el pensament computacional a 4t d'Educació Primària.

Objectiu 2. Analitzar els elements clau del pensament computacional que desenvolupen alumnes de 4t d'Educació Primària quan participen en les activitats dissenyades.

4. Metodologia

Aquest treball s'emmarca dins dels estudis qualitius, ja que la seva finalitat és observar, descriure i interpretar fets en el seu context real per explicar i aprofundir en la comprensió d'un fenomen concret que es produeix en aquest context (Cook i Reichardt, 1997). Concretament, ens interessa observar, descriure i interpretar el desenvolupament del pensament computacional d'alumnes de 4t d'Educació Primària quan resolen activitats basades en un joc de taula: *Speed Cups*.

4.1. Context de la recerca

L'activitat realitzada en aquest treball s'ha dut a terme al centre CEIP S'Algar de s'Arenal de Lluçmajor. És una escola de caràcter tradicional, ja que empren llibres de text i les classes impartides pels mestres són magistrals. L'activitat va anar destinada a una aula de quart curs d'Educació Primària i varen participar 14 alumnes on trobam 3 alumnes que no dominen la llengua d'instrucció. Cal destacar que és una aula amb un rang d'alumnes baix, ja que compta amb 16 alumnes en total, els quals dos d'ells no varen participar de la seqüència d'activitats per motius desconeguts.

Les raons que m'han dut a l'elecció d'aquest centre són les següents: el centre és de la meua zona de residència, sent així fàcil el desplaçament i la comunicació entre les dues parts. A més, el fet d'haver cursat la meua etapa d'educació primària a aquest centre, així com les primeres pràctiques del grau, ha facilitat molt el procés d'organització i coordinació d'horaris i tutories amb el centre i la tutora de la meua aula assignada.

El fet d'haver cursat el primer pràcticum en aquest centre, també ha facilitat el coneixement dels alumnes per la meua part, ja que, a més, va ser el mateix grup que vaig tenir quan cursava les pràctiques, només canviant alguns alumnes. Aquest punt cal remarcar que ha estat molt important perquè el fet de conèixer les característiques de la majoria dels alumnes m'ha facilitat el plantejament de les activitats i les dinàmiques a seguir.

Finalment, cal destacar que les activitats es varen dur a terme dins l'aula ordinària on els alumnes se sentien còmodes, ja que coneixien l'entorn.

4.2. Disseny de la seqüència d'activitats

La seqüència d'activitats dissenyada es basa en el joc *Speed Cups* el qual consisteix a representar diverses figures, que tenen 5 colors diferents, amb uns tassons.

Imatge 13. Joc original Speed Cups



Font: Zacatrus

Com es juga a *Speed Cups*?

1. Es reparteixen 5 tassons diferents (1 de cada color) per persona i es posa el mall de cartes i el timbre al centre de la taula.
2. A cada torn, es gira una carta i es juga simultàniament col·locant els tassons en ordre com indica la carta, sigui en vertical o en horitzontal.
3. Quan s'aconsegueix es toca el timbre i aquesta persona se'n durà la carta.
4. Es juga fins que s'acaben les cartes i el guanyador és qui obtingui més cartes.

4.2.1. Creació del material

El material que he creat per dur a terme una seqüència d'activitats dins una aula de quart curs d'Educació Primària es basa en aquest joc de taula. El material consisteix en unes targetes que he creat pròpiament, uns tassons de colors diferents (vermell, blau, verd, rosa i groc) comprats a un supermercat i unes cartolines de colors retallades en forma rodona que simulen els tassons de colors per tal d'estalviar diners, ja que eren 14 alumnes i comprar tassons per a tots suposava un cost elevat. A més, aquestes targetes es diferencien per nivells, tenint així dos nivells diferents (20 targetes per a cada nivell). A continuació, trobam unes imatges del material físic emprat per dur a terme les activitats, així com exemples de targetes de cada nivell:

Imatge 14. Tassons de colors



Font: elaboració pròpia

Imatge 15. Cartolines rodones de colors



Font: elaboració pròpia

Targetes de nivell 1:

Imatge 16. Globus



Font: elaboració pròpia

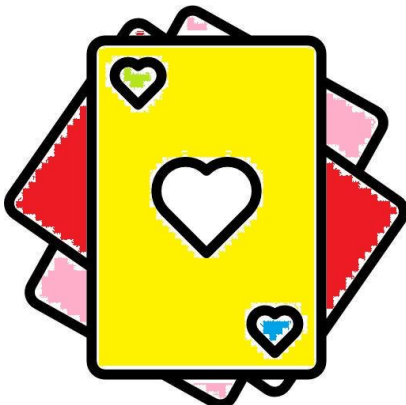
Imatge 17. Gelat



Font: elaboració pròpia

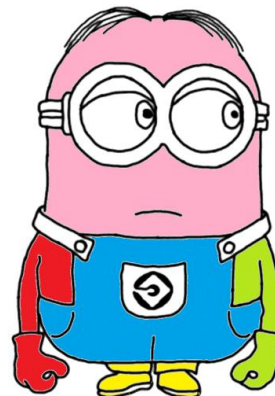
Targetes de nivell 2:

Imatge 18. Cartes



Font: elaboració pròpia

Imatge 19. Minion



Font: elaboració pròpia

També es varen emprar unes cartolines de colors, que es varen assignar als alumnes, per tal que cadascun representés un color diferent, un projector per poder visualitzar les targetes a la pantalla i un PowerPoint de presentació del joc i de les targetes utilitzades per a l'activitat 1 (mirar Annex).

Les targetes han estat diferenciades en dos nivells diferents tenint en compte bàsicament dues premisses:

- La primera premissa és la forma o orientació d'aquestes targetes: les targetes de nivell 1 són aquelles targetes on la seva orientació és horitzontal, vertical o tenen forma de cercle (mirar Imatges 16 i 17). En canvi, a les targetes de nivell 2 no es troba aquesta orientació, trobant, fins i tot, superposicions entre els colors (mirar Imatges 18 i 19).
- La segona premissa és la interpretació (les diferents solucions) que es pot fer de cada targeta: les targetes de nivell 1 són molt clares i tenen una estructura molt marcada, tenint així, pràcticament, una única solució possible a cada una d'elles (mirar Annex). En canvi, amb les targetes de nivell 2 poden sorgir múltiples interpretacions (solucions) de la mateixa targeta depenent de cada infant (mirar Annex).

En resum, el material emprat per dur a terme l'activitat va ser:

- 40 targetes amb dibuixos creades pròpiament, 20 per a cada nivell.
- 5 tassons (per persona) de diferents colors: vermell, verd, blau, groc i rosa.
- Cartolines de diferents colors: vermell, verd, blau, groc i rosa.
- Cartolines retallades en forma rodona de diferents colors: vermell, verd, blau, groc i rosa
- Projector.

4.2.2. Seqüència d'activitats

La seqüència d'activitats duta a terme dins una aula de quart curs d'Educació Primària es va realitzar en tres sessions diferents. A cada sessió es va realitzar una activitat diferent. En canvi, la dinàmica d'aula de la segona sessió i de la tercera sessió van ser pràcticament la mateixa, diferenciant així, només, la dinàmica d'aula de la primera sessió de les altres dues.

Aquesta seqüència està dissenyada per nivell de dificultat, on l'activitat que es planteja a cada sessió augmenta progressivament la seva dificultat. Es comença amb una activitat introductòria per entendre el funcionament del joc. Després, a la segona activitat s'afegeix un condicionant

per tal d'augmentar el nivell de dificultat. Finalment, a la tercera activitat s'afegeixen dos condicionants que compliquen el joc.

Activitat 1. Representació física.

Aquesta primera activitat anomenada “Representació física” consisteix en: els alumnes, han de representar físicament una de les 5 targetes que es projecten a la pissarra, sense dir quina targeta han triat i, la resta de grups, han d'endevinar de quina targeta es tracta. En aquesta activitat no hi ha cap condicionant, ja que els alumnes poden representar lliurement les targetes.

La dinàmica d'aula que es va emprar per realitzar aquesta activitat va ser la següent:

Aquesta activitat es va dur a terme en grups de 5, formant així dos grups de 5 i un grup de 4. Com que és necessari que tots els grups siguin de 5 perquè hi ha 5 colors diferents de les targetes, doncs, un alumne va jugar amb dos grups diferents. La distribució de l'aula va ser per taules de 5 on s'ajuntaven tots els membres del grup. El grup al qual tocava el torn es posava davant de la pissarra per tal de representar la figura que seleccionaven de les que estaven projectades a la pissarra digital, la resta, havia d'endevinar de quina targeta es tractava. Es va començar amb les targetes de nivell 1, fent així diverses rondes cada grup i, seguidament, es van canviar a les targetes de nivell 2. Després de cada torn es varen anar fent unes preguntes per tal de recopilar informació com són: Com has sabut quina targeta era la que estaven representant els companys? En què us heu fixat? Aquesta activitat va tenir una durada de 45 minuts.

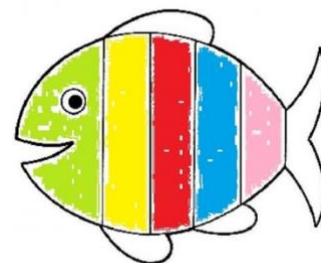
Exemples de representacions fetes pels alumnes:

Imatge 20. Representació 1



Font: elaboració pròpia

Imatge 21. Peix



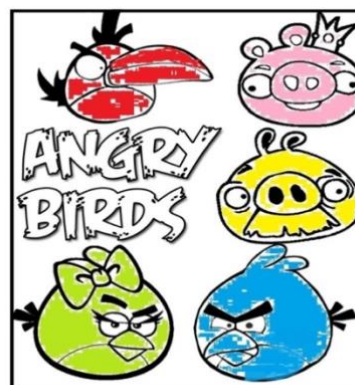
Font: elaboració pròpia

Imatge 22. Representació 2



Font: elaboració pròpia

Imatge 23. Angry Birds



Font: elaboració pròpia

Imatge 24. Representació 3



Font: elaboració pròpia

Imatge 25. Caragol



Font: elaboració pròpia

Activitat 2. Descriure la targeta al company.

La segona activitat s'anomena "Descriure la targeta al company" i consisteix en: per parelles, s'agafa una targeta a l'atzar sense que el company la vegi i s'ha de fer una descripció de la mateixa perquè l'altre company pugui representar-la amb els tassons. Aquesta activitat té el condicionant que no es poden dir els colors textualment de les targetes.

La dinàmica d'aula que es va emprar per realitzar aquesta segona activitat va ser la següent:

Els alumnes varen seure per parelles aprofitant tot l'espai de l'aula. Cada parella tenia les seves targetes i els seus tassons físicament per poder realitzar l'activitat. Les targetes es trobaven damunt la taula per la part on no es veu la imatge. Seguidament, per torns, un alumne agafava una de les targetes a l'atzar i li descrivia en veu alta al company per tal que aquest la representés així com ho entenia. L'activitat compta amb l'única restricció que no es poden dir els colors

que hi ha a cada targeta perquè es vol incidir en el fet que els alumnes cerquin altres estratègies per descriure-la. Després de cada torn es varen anar fent unes preguntes per tal de recopilar informació com són: Què has pensat a l'hora de descriure la targeta? En què t'has fixat? Què pensaves quan el company et descrivia la targeta? Què t'ha ajudat a resoldre el joc? En aquest cas estaven mesclades les targetes de nivell 1 i nivell 2. Aquesta activitat va tenir una durada de 45 minuts.

Imatges de l'activitat duta a terme:

Imatge 26. Descripció 1



Font: elaboració pròpia

Imatge 27. Descripció 2



Font: elaboració pròpia

Activitat 3. Girar la targeta al cap de 5 segons.

La tercera activitat s'anomena "Girar la targeta al cap de 5 segons" i consisteix en: per parelles, s'agafa una carta a l'atzar i es posa damunt la taula durant 5 segons. Passats aquests segons es gira la carta de tal manera que no es vegi quina carta és i els alumnes han de reproduir el que recordin d'aquesta. Els condicionats d'aquesta activitat estan explicats dins l'enunciat: el primer és que només poden veure la targeta durant 5 segons i el segon condicionant és que quan toca representar la targeta no la tenen davant.

La dinàmica d'aula que es va emprar per realitzar aquesta activitat va ser, pràcticament, la mateixa que a la segona activitat:

Els alumnes varen seure per parelles aprofitant tot l'espai de l'aula. Cada parella tenia les seves targetes i els seus tassons físicament per poder realitzar l'activitat. Les targetes es trobaven damunt la taula per la part on no es veu la imatge. Seguidament, per torns, un alumne agafava una de les targetes a l'atzar i li donava la volta per tal de veure la imatge durant 5 segons seguits. A continuació, es tornava a girar la targeta i els alumnes havien de representar el que recordessin de la targeta. Després de cada torn es varen anar fent unes preguntes per tal de recopilar informació com són: Com has fet per recordar la targeta? En què t'has fixat? Què t'ha ajudat a resoldre el joc? En aquest cas estaven mesclades les targetes de nivell 1 i nivell 2. Aquesta activitat va tenir una durada de 45 minuts.

Imatges de l'activitat duta a terme:

Imatge 28. Memòria targeta 1



Font: elaboració pròpia

Imatge 29. Memòria targeta 2



Font: elaboració pròpia

4.3. Recollida i anàlisi de dades

La recollida de dades d'aquesta seqüència d'activitats es va dur a terme mitjançant enregistrament en vídeo de cada sessió. Per això, es varen demanar els permisos necessaris per poder fer els enregistraments, on cada família signava un paper autoritzant aquesta acció. L'autor va gestionar les tres sessions amb l'acompanyament de la mestra regular del grup a l'aula. A la primera activitat, es va enregistrar tota la sessió amb la càmera enfocada al grup que sortia a la pissarra a representar la targeta. En canvi, a les sessions dos i tres, on els alumnes havien de treballar en parelles, es va optar per fer el seguiment d'una parella, la mateixa durant les dues sessions. Aquesta decisió es va prendre per qüestions pràctiques i logístiques. Aquests alumnes varen ser seleccionats de manera intencionada per la mestra regular i el primer autor. Es va seleccionar una parella d'alumnes que dominen la llengua d'instrucció i que van destacar a la primera sessió per la seva alta participació a l'aula i la capacitat comunicativa.

Una vegada recollides les dades es va iniciar el procés d'anàlisi seguint les següents fases:

Fase 1. Visualització dels vídeos i selecció de les evidències.

La primera fase d'aquesta anàlisi de dades va consistir a visualitzar els enregistraments fets a cadascuna de les sessions. Seguidament, es varen anar seleccionant les evidències observades en aquests enregistraments de cadascuna de les sessions i es varen anar tallant els trossos de vídeo que eren més rellevants per aquest treball. De la primera sessió es varen seleccionar 5 evidències, de la segona sessió es varen seleccionar 3 evidències i de la tercera sessió es varen tornar a seleccionar 3 evidències. A més, es varen fer petites transcripcions dels moments més importants de cada un dels enregistraments. Finalment, el criteri de selecció d'aquestes evidències va ser el següent: es varen seleccionar els trossos de vídeo on es veia d'una manera clara algun dels aspectes clau a analitzar i els que es consideraven més adequats per aquest treball, descartant així moltes evidències on es repetien els aspectes clau a analitzar.

Una vegada vaig tallar les evidències i analitzar els elements clau del pensament computacional que sortien a cada una de les evidències es va passar a la següent fase de codificació.

Fase 2. Codificació dels elements del pensament computacional en cada evidència.

Aquesta fase de codificació teòrica es divideix en diferents passes que es varen dur a terme a l'hora de realitzar aquesta codificació com són les següents:

Pas 1. El primer pas que es va dur a terme va ser fer l'anàlisi dels elements clau del pensament computacional observat a les evidències seleccionades de manera individual. Per això, es

tornen a veure els enregistraments de cadascuna de les evidències seleccionades i es comença a fer el posterior anàlisi.

Pas 2. El segon pas va consistir a validar els casos dubtosos, consultant i posant en comú l'anàlisi dels elements clau del pensament computacional analitzats a les evidències, en una tutoria amb la tutora del Treball de Fi de Grau per validar que no sigui només la interpretació d'una sola persona.

Per poder analitzar els vídeos es varen preparar unes taules on es recullen les evidències respecte als elements clau del pensament computacional que es troben en elles. A més, al costat de cada evidència es troba l'explicació dels elements clau observats.

Per dur a terme la codificació es va partir dels diferents elements clau del pensament computacional els quals són:

- El pensament algorítmic: s'entén com la capacitat d'expressar solucions a problemes a partir d'una sèrie de passes que un autòmat pot dur a terme.
- La descomposició: habilitat que permet dividir i identificar les parts que componen un problema per facilitar el seu tractament i anàlisi.
- La generalització o reconeixement de patrons: capacitat per descobrir patrons en els problemes o en les solucions aplicables a ells.
- Abstracció: habilitat intel·lectual per elegir les millors representacions que destaquen les característiques més rellevants d'una situació i deixen de costat els detalls innecessaris.
- L'avaluació o depuració: es concep com la capacitat d'analitzar críticament les solucions creades per detectar i corregir errors, així també facilitar la recerca de solucions que aprofiten millor els recursos disponibles (CAS, 2015, p. 7 - 8).

Finalment, es va procedir a fer la codificació de cadascun dels elements clau observats en cadascuna de les evidències a analitzar.

Per veure un exemple de codificació anar a l'apartat 5 d'anàlisi i resultats.

Fase 3. Síntesi de cada activitat.

Aquesta tercera fase es divideix en dos apartats. El primer apartat consisteix en una síntesi dels resultats observats en cadascuna de les sessions, és a dir, quins elements de pensament computacional s'han observat a cada sessió. El segon apartat està destinat a fer una valoració

del material preparat i de les dificultats que s'observen a cadascuna de les activitats després d'haver analitzat les evidències.

5. Anàlisi i resultats

En aquest apartat s'exposa l'anàlisi de les dades recollides durant les tres activitats de la seqüència didàctica implementada en una aula de quart d'Educació Primària. Per cada activitat, es mostra: 1) un breu resum de l'activitat, 2) l'anàlisi de les evidències seleccionades, i 3) la síntesi del desenvolupament de cada activitat.

5.1. Primera activitat

La primera sessió es va començar fent una petita introducció del joc que anaven a realitzar els alumnes, en aquest cas el *Speed Cups*. Es varen fer uns exemples de mostra amb els tassons i les targetes que vaig crear per tal que els alumnes visualitzessin el funcionament del joc. Seguidament, es va explicar en què consistia la primera activitat proposada per aquesta sessió mencionada a l'apartat de metodologia.

Aquesta primera activitat consisteix en representar físicament una de les targetes que apareixen a la pissarra i la resta dels companys han d'esbrinar de quina targeta es tracta.

5.1.1. Anàlisi de les evidències de pensament computacional


En aquest apartat mostrem les taules que recullen l'anàlisi dels aspectes clau del pensament computacional de les cinc evidències analitzades en aquesta primera sessió. A cada taula, s'incorpora:

- El número d'evidència (ordenades cronològicament).
- Una imatge de la targeta que s'està representant en aquesta evidència enllaçada al vídeo original.
- Una transcripció de les aportacions més significatives dels alumnes amb relació als elements del pensament computacional analitzat.
- Els elements del pensament computacional amb una breu justificació.

Instruccions per veure el vídeo: per tal de poder veure el vídeo s'ha de clicar damunt cada una de les imatges.

Taula 1.


Evidència 1.1

Evidència 1.1	
<p>Imatge 30. Caramel</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>	<p>Transcripció de les frases més significatives:</p> <ul style="list-style-type: none">- “perquè l’ordre és blau, vermell, verd, groc i rosa”.- “Yo ya me había quedado con los colores porque antes he visto los colores y se me han quedado”.
Elements del PC identificats	
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam que els alumnes fan una abstracció de la targeta, fixant-se en els colors de l’objecte que apareixen a la targeta. Per tant, consideren els elements importants que predominen per representar la situació.</p> <p><u>Pensament algorítmic</u>: els alumnes identifiquen la targeta per l’ordre dels colors dels objectes que hi apareixen. Podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic, ja que identifiquen l’ordre establert d’uns passos, en aquest cas els colors.</p>	

Font: elaboració pròpia

Taula 2.


Evidència 1.2

Evidència 1.2
<p data-bbox="678 376 917 407">Imatge 31. Diamant</p>  <p data-bbox="659 880 936 911">Font: elaboració pròpia</p>
Elements del PC identificats
<p data-bbox="209 1032 1385 1173"><u>Depuració:</u> En aquesta evidència observem un procés de depuració entre iguals quan un alumne diu una targeta (“las personitas esas”) i els companys el corregeixen dient-li: “no porque la segunda persona es roja”.</p> <p data-bbox="209 1218 1385 1359"><u>Abstracció:</u> També s’observa com els alumnes fan una abstracció de la targeta quan diuen “porque coinciden los colores”, ja que es fixen en els colors deixant altres aspectes com la forma o el tipus d’objectes que apareixen a la targeta.</p>

Font: elaboració pròpia

Taula 3.

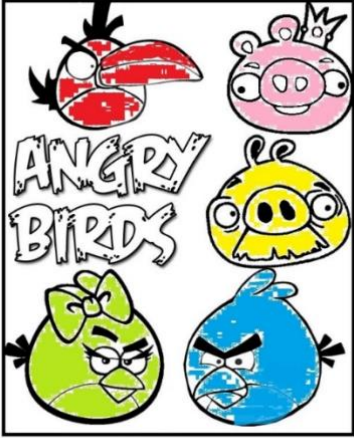
Evidència 1.3

Evidència 1.3	
<p>Imatge 32. Pastís gran</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>	<p>Transcripció de les frases més significatives:</p> <ul style="list-style-type: none">- “por el ordre: primero va rojo, después rosa, después azul, amarillo y verde”- “por els colors están bien y porque está uno debajo, otro más arriba...”
Elements del PC identificats	
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam que els alumnes fan una abstracció de la targeta, fixant-se en la disposició vertical dels objectes que apareixen a la targeta. Inferim aquest aspecte a partir de la rapidesa de resposta dels alumnes en comparació amb altres targetes.</p> <p><u>Pensament algorítmic</u>: observam el pensament algorítmic dels alumnes quan es fixen en l'ordre dels colors que han representat els companys per identificar la targeta correcta, ja que aquests segueixen un ordre establert.</p>	

Font: elaboració pròpia

Taula 4.


Evidència 1.4

Evidència 1.4	
<p>Imatge 33. Angry Birds</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>	<p>Transcripció de les frases més significatives:</p> <ul style="list-style-type: none">- “per l’ordre i perquè està com està allí”.- “está: rosa, amarillo, azul; rosa, amarillo, azul; rojo y verde; rojo y verde”.- “han visto la imagen y la han copiado como estaba”.
Elements del PC identificats	
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam una abstracció de la targeta, ja que els alumnes es fixen en els colors per identificar la targeta correcta. Per tant, consideren els elements importants que predominen per representar la situació, deixant altres aspectes com la forma o el tipus d’objectes que apareixen a la targeta.</p> <p><u>Pensament algorítmic</u>: en aquesta evidència observam un pensament algorítmic perquè els alumnes es fixen en l’ordre que tenen els colors de la targeta per poder identificar quina targeta és la correcta. Podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic, ja que identifiquen l’ordre establert d’uns passos, en aquest cas els colors.</p>	

Font: elaboració pròpia

Taula 5.

Evidència 1.5

Evidència 1.5	
<p>Imatge 34. Caragol</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>	<p>Transcripció de les frases més significatives:</p> <ul style="list-style-type: none">- “perquè els ulls del caragol són vermell i blau, la part davant és rosa i la closca és groga i verda”.
Elements del PC identificats	
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam una abstracció de la targeta, ja que els alumnes es fixen en els colors de l’objecte que apareix a la targeta. Per tant, deixen altres aspectes com la forma o el tipus d’objectes que apareixen a la targeta.</p> <p><u>Pensament algorítmic</u>: en aquesta evidència observam un pensament algorítmic perquè els alumnes es fixen en l’ordre que tenen els colors de la targeta per poder identificar quina targeta és la correcta. Podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic, ja que identifiquen l’ordre establert d’uns passos, en aquest cas els colors.</p> <p><u>Descomposició</u>: es veu clarament que hi ha una descomposició de la targeta perquè primer separa les antenes del caragol, després la part de davant i, finalment, la closca.</p>	

Font: elaboració pròpia

5.1.2.Síntesi de la primera activitat

En aquesta primera activitat hem observat que a les intervencions dels alumnes hi ha evidències de pensament algorítmic, hi ha evidències d’abstracció i hi ha evidències de depuració. Predomina el pensament algorítmic i l’abstracció, ja que els alumnes es fixen en els colors i en l’ordre de les targetes per poder-les identificar o per poder-les representar. En canvi, en aquesta activitat només surten de manera esporàdica la depuració i la descomposició.

Les dificultats que es troben els alumnes al llarg de la sessió estan relacionades amb el nivell de dificultat de les targetes de nivell 1 i de nivell 2. Els alumnes no troben gaires problemes quan parlem de les targetes de nivell 1, ja que pràcticament tots els grups endevinen la targeta correcta. En canvi, la dificultat augmenta quan els alumnes es troben amb les targetes de nivell 2 (mirar l'evidència 5). Aquí, observem com els alumnes, a l'hora d'intentar representar la targeta que seleccionen, dubten molt més d'on i de com s'han de col·locar. A més, els grups que han d'endevinar de quina targeta es tracta també dubten molt més a l'hora de donar la resposta i això ho evidencia el temps que tarden tant uns a representar les targetes com els altres a donar la resposta.

5.2. Segona activitat

La segona sessió es va començar organitzant l'aula en taules de dos en dos per tal de poder realitzar la segona activitat. Seguidament, es varen seleccionar dos alumnes de manera intencionada per tal d'enregistrar les seves partides i la resta dels alumnes varen tenir l'opció d'elegir el company per jugar. Finalment, es va explicar la segona activitat proposada per aquesta sessió mencionada a l'apartat de metodologia.

La segona activitat consisteix a descriure una targeta al company per tal que aquest la representi amb els tassons. Hi ha el condicionant que no es poden dir els colors de la targeta.

5.2.1. Anàlisi de les evidències de pensament computacional

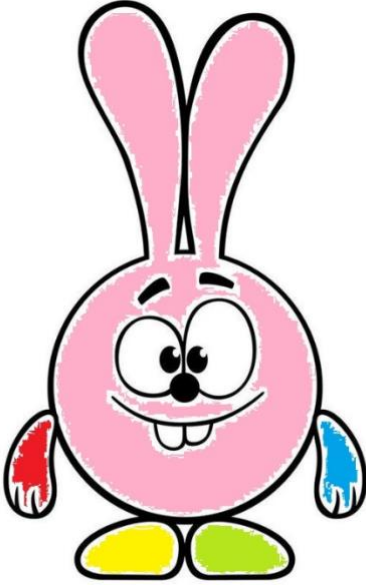
En aquest apartat mostrem les taules que recullen l'anàlisi dels aspectes clau del pensament computacional de les tres evidències analitzades en aquesta segona sessió. A cada taula, s'incorpora:

- El número d'evidència (ordenades cronològicament).
- Una imatge de la targeta que s'està representant en aquesta evidència enllaçada al vídeo original.
- Una transcripció de les aportacions més significatives dels alumnes amb relació als elements del pensament computacional analitzat.
- Els elements del pensament computacional amb una breu justificació.

Instruccions per veure el vídeo: per tal de poder veure el vídeo s'ha de clicar damunt cada una de les imatges.

Taula 6.

Evidència 2.1

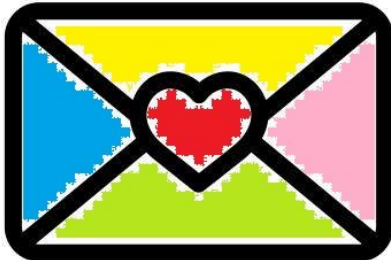
Evidència 2.1	
<p>Imatge 35. Conill</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>	<p>Transcripció de les frases més significatives:</p> <ul style="list-style-type: none">- “tienes que elegir uno en medio porque es grande. Luego hay uno a la izquierda y no es tan grande, es chiquitito. Y uno para la derecha que también es chiquitito”.
Elements del PC identificats	
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam que els alumnes fan una abstracció de la targeta, fixant-se en la forma de l'objecte que apareix a la targeta. Pel fet que no poden dir els colors dels tassons, les indicacions que donen els alumnes es refereixen a les posicions (davant, darrere, dreta, esquerra, enmig...).</p> <p><u>Depuració</u>: observam una depuració quan el company dona indicacions perquè pugui completar la targeta correctament (“tienes que hacer dos cambios”). Així i tot, destaca més la depuració individual que en parella perquè la companya no dona gaires indicacions i el que fa l'alumne és anar fent canvis fins que obté la representació correcta.</p> <p><u>Descomposició</u>: es veu una descomposició de la targeta en parts perquè els alumnes comencen pel centre (“uno grande en medio”) i, a partir d'aquí, fan els costats. Per tant, el que fan és descompondre en el seu cap la figura que hi ha a la targeta en parts que representen un conjunt.</p>	

Pensament algorítmic: en aquest cas observam un pensament algorítmic quan ens fixam en la descomposició que fan els alumnes a l'hora de donar les indicacions, ja que comencen pel centre per després continuar amb els costats. Per tant, podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic perquè identifiquen l'ordre establert d'uns passos, en aquest cas la forma de la targeta.

Font: elaboració pròpia.

Taula 7.

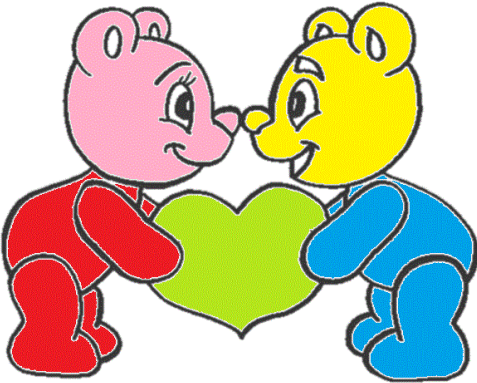
Evidència 2.2

Evidència 2.2
<p>Imatge 36. Carta</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>
Elements del PC identificats
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam que els alumnes fan una abstracció de la targeta, fixant-se en la posició que té la figura per donar les instruccions (“uno para la derecha, otro para la izquierda, uno en el centro, uno para atrás y otro para adelante”), ja que no poden dir els colors que apareixen a la targeta.</p> <p><u>Depuració</u>: observam que hi ha una depuració quan el company li diu: “solo tienes dos que están mal ahora mismo” i “el de la derecha está mal”. D'aquesta manera, la companya comença a fer canvis fins que troba la solució correcta.</p> <p><u>Descomposició</u>: observam una descomposició de la targeta perquè l'alumne comença per un costat, després l'altre, enmig, davant i enrere. Per tant, el que fa aquí l'alumne és descompondre la figura en parts en el seu cap per acabar representant un tot.</p>

Font: elaboració pròpia.

Taula 8.

Evidència 2.3

Evidència 2.3
<p data-bbox="635 443 960 477">Imatge 37. Ossos amorosos</p>  <p data-bbox="659 947 936 981">Font: elaboració pròpia</p>
Elements del PC identificats
<p data-bbox="209 1099 1385 1352"><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam que els alumnes fan una abstracció de la targeta, fixant-se en la forma de l'objecte que apareix a la targeta per donar les indicacions perquè el company pugui representar-la (“uno en medio y es un poquito grande, uno a l'esquerra, uno a la dreta, uno a l'esquerra al lado de la dreta, hay uno atrás...”), ja que no poden dir els colors que apareixen a la targeta.</p> <p data-bbox="209 1395 1385 1760"><u>Depuració</u>: observam una depuració quan la companya comença a donar indicacions perquè el company corregeixi els tassons que no estan ben situats (“rojo y azul están bien, ahora te faltan estos que son dos cabezas”) i també quan li diu: “este va en el medio y este está bien, entonces, ¿qué tienes que hacer?”). He de dir que, en aquest cas, la companya no només ajuda al company amb indicacions sinó que, a més, assenyala, diu els colors dels tassons i, fins i tot, canvia ella mateixa els tassons. Aquesta no és la idea del joc ni de la depuració, però, finalment, veim com dona unes indicacions per ajudar al company a resoldre la targeta.</p> <p data-bbox="209 1803 1385 1951"><u>Descomposició</u>: observam una descomposició quan l'alumne que dona les indicacions ho fa començant pel centre i després passa als costats. Això ens indica que ha descompost la figura en parts en el seu cap.</p>

Pensament algorítmic: observam un pensament algorítmic quan ens fixam en la descomposició que torna a fer l'alumna a l'hora de donar les indicacions, ja que comença pel centre per continuar amb els costats. Per tant, podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic perquè identifica l'ordre establert d'uns passos, en aquest cas la forma de la targeta, ja que sempre dona les indicacions de la mateixa manera.

Font: elaboració pròpia.

5.2.2. Síntesi de la segona activitat

A la segona activitat hem observat que a les intervencions dels alumnes hi ha evidències d'abstracció, hi ha evidències de depuració, hi ha evidències de descomposició i hi ha evidències de pensament algorítmic. En aquest cas, predominen gairebé totes per igual: l'abstracció, ja que els alumnes es fixen en la forma i en la posició de la targeta pel fet que no poden dir els colors que es troben a la targeta; la depuració perquè els alumnes són capaços de corregir les possibles errades que han fet; la descomposició perquè els alumnes comencen quasi sempre pel centre de la figura i després fan els costats, el qual ens indica que descomponen aquesta targeta en parts al seu cap; i, finalment, el pensament algorítmic perquè els alumnes segueixen uns patrons a l'hora de fer la descripció de la targeta, és a dir, segueixen un ordre per descriure la targeta.

En aquesta activitat no es poden apreciar gaires diferències de dificultat entre les targetes de nivell 1 i les targetes de nivell 2, ja que en els dos casos, els alumnes no podien dir els colors per descriure les targetes, la qual cosa els va fer recórrer a altres estratègies. De totes maneres, pel que fa a les evidències seleccionades per analitzar aquesta segona activitat trobam que totes són targetes de nivell 2.

5.3. Tercera activitat

La tercera sessió es va dur a terme gairebé de la mateixa manera que la segona sessió. Es va començar organitzant l'aula en taules de dos en dos per poder realitzar la dinàmica de la tercera activitat. Seguidament, es varen seleccionar els mateixos alumnes de la segona sessió per enregistrar les seves partides i, la resta dels alumnes, varen tenir l'opció d'elegir el company per jugar. Finalment, es va fer l'explicació de la tercera activitat proposada per aquesta sessió mencionada a l'apartat de metodologia.

La tercera activitat consisteix a agafar una targeta a l'atzar, mirar-la durant 5 segons i després girar-la per tal que no es vegi. Els alumnes han de representar el que recordin de la targeta amb els tassons.

5.3.1. Anàlisi de les evidències de pensament computacional

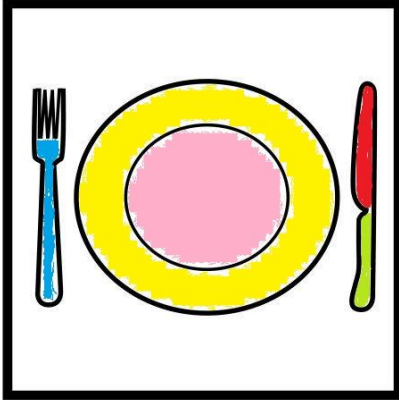
En aquest apartat mostrem les taules que recullen l'anàlisi dels aspectes clau del pensament computacional de les tres evidències analitzades en aquesta tercera sessió. A cada taula, s'incorpora:

- El número d'evidència (ordenades cronològicament).
- Una imatge de la targeta que s'està representant en aquesta evidència enllaçada al vídeo original.
- Una transcripció de les aportacions més significatives dels alumnes amb relació als elements del pensament computacional analitzat.
- Els elements del pensament computacional amb una breu justificació.

Instruccions per veure el vídeo: per tal de poder veure el vídeo s'ha de clicar damunt cada una de les imatges.

Taula 9.

Evidència 3.1

Evidència 3.1
<p>Imatge 38. Coberts</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>
Elements del PC identificats
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observem una abstracció de la targeta, ja que els alumnes es fixen en els colors per representar la targeta correctament. A més, s'adonen que ho poden</p>

representar d'altres maneres depenent com interpreti cadascú la figura. En aquest cas, es debat com representar un plat que té color rosa i groc i els alumnes diuen “podria ser así o también así” i “està abaix el plat groc i luego per a fora està el rosa”, és a dir, fan una abstracció de la targeta, fixant-se en els colors que representen la figura.

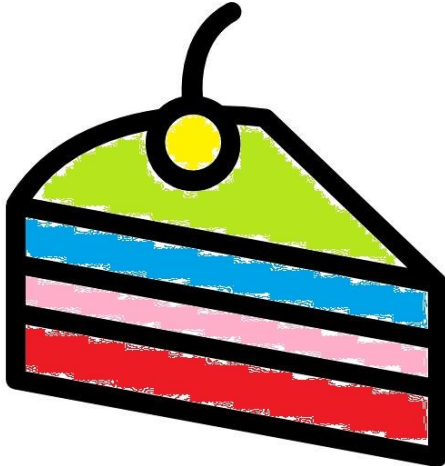
Depuració: observam una depuració molt clara quan els alumnes veuen la targeta i es posen a rectificar els tassons que no estan ben ordenats (“el mío está bien el tenedor, lo demás está mal”). En aquest cas, estem parlant d'una autodepuració, ja que són ells mateixos els qui s'adonen de les errades que han fet i, ràpidament, ho corregeixen.

Pensament algorítmic: en aquesta evidència observam un pensament algorítmic perquè els alumnes es veuen obligats a recordar l'ordre dels colors de la targeta per poder representar-la correctament. Per tant, podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic, ja que han de recordar l'ordre establert d'uns passos, en aquest cas, els colors.

Font: elaboració pròpia.

Taula 10.

Evidència 3.2

Evidència 3.2
<p>Imatge 39. Pastís petit</p> 
<p>Font: elaboració pròpia</p>
Elements del PC identificats
<p><u>Abstracció</u>: en aquesta evidència observam una abstracció de la targeta, ja que els alumnes es fixen en els colors per representar la targeta correctament. A més, observam una</p>

abstracció de la targeta, fixant-se en la disposició dels objectes que apareixen en ella perquè els dos alumnes fan una filera vertical (anomenada per ells “gusanito”) per representar la targeta, però, un d’ells se’n dona conta que ho pot fer també posant els tassons un damunt l’altre, formant una torre: “o mejor lo puedo poner de otra forma”. Finalment, l’alumne que ha representat la targeta amb una filera vertical fa un darrer canvi i posa el tassó groc damunt el tassó verd i diu: “lo he puesto arriba porque como es una fruta que está arriba”. És a dir, fa una abstracció de la targeta perquè associa un tassó a una característica de la targeta.

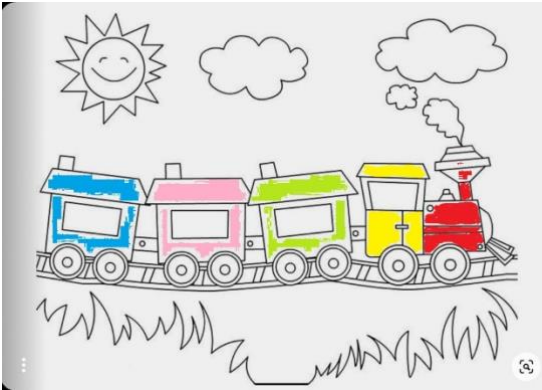
Depuració: observem una depuració quan els alumnes tenen davant seu la targeta i comproven si s’han equivocat o no: “la mía está bien” i “lo mío lo único que está mal es el verde y el azul”. A més, el company també ajuda a la seva companya a fer la depuració dient-li a cada canvi: “sí o no”.

Pensament algorítmic: en aquesta evidència observem un pensament algorítmic perquè els alumnes es veuen obligats a recordar l’ordre dels colors de la targeta per poder representar-la correctament. Per tant, podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic, ja que han de recordar l’ordre establert d’uns passos, en aquest cas els colors.

Font: elaboració pròpia.

Taula 11.

Evidència 3.3

Evidència 3.3
<p>Imatge 40. Tren</p>  <p>Font: elaboració pròpia</p>
Elements del PC identificats

Abstracció: en aquesta evidència observam que els alumnes fan una abstracció de la targeta, fixant-se en els colors dels objectes que apareixen a la targeta per representar-la correctament. A més, observam una abstracció diferent de la targeta per part dels dos alumnes, fixant-se en la forma dels objectes que apareixen en ella perquè els alumnes representen la mateixa figura, però de diferent forma entre ells, ja que un posa els tassons en una filera vertical i l'altre en una filera horitzontal.

Depuració: observam una depuració quan els alumnes veuen la targeta i es posen a rectificar els tassons que no estan ben ordenats. En aquest cas, estem parlant d'una autodepuració perquè són ells mateixos els qui s'adonen de les errades que han fet i, ràpidament, ho corregeixen.

Pensament algorítmic: en aquesta evidència observam un pensament algorítmic perquè els alumnes es veuen obligats a recordar l'ordre dels colors de la targeta per poder representar-la correctament. A més, l'alumna diu: “en mi cabeza cuando he guardado la carta he dicho rojo, amarillo, verde, rosa y azul”. Per tant, podem dir que es desenvolupa el pensament algorítmic, ja que han de recordar l'ordre establert d'uns passos, en aquest cas els colors.

Font: elaboració pròpia.

5.3.2. Síntesi de la tercera activitat

En aquesta darrera activitat hem observat que a les intervencions dels alumnes hi ha evidències d'abstracció, hi ha evidències de depuració i hi ha evidències de pensament algorítmic. A més, predominen totes per igual, ja que a les tres targetes observam cada un d'aquests elements del pensament computacional: l'abstracció perquè els alumnes es fixen primer en els colors i després en la forma de la targeta per poder representar-la correctament; la depuració, en aquest cas, fent servir una autodepuració perquè els alumnes són capaços de revisar i corregir les possibles errades que han fet per ells mateixos; i, finalment, el pensament algorítmic, ja que els alumnes es veuen obligats a recordar l'ordre dels colors que apareixen a les targetes per poder representar-les correctament.

En aquesta activitat, igual que passa amb l'activitat dos, no es poden apreciar gaires diferències de dificultat entre les targetes de nivell 1 i les targetes de nivell 2. Això, és degut a la dinàmica del joc, ja que els alumnes han de memoritzar l'ordre dels colors de cada targeta independentment del nivell que tinguin. Sent així menys rellevant la dificultat de cada targeta perquè es dona més importància a la memòria de cada alumne.

6. Discussió i conclusions

A partir de l'anàlisi de les tres activitats desconnectades que conformen la seqüència didàctica duta a terme a una aula de quart curs d'Educació Primària, inferim que les activitats plantejades fomenten el desenvolupament del pensament computacional, ja que observam elements clau del pensament computacional en diferents intervencions d'alumnes a cadascuna de les sessions. A la primera sessió hem observat com els elements clau del pensament computacional més utilitzats pels alumnes han estat l'abstracció i el pensament algorítmic. En canvi, altres elements com la depuració o la descomposició han sorgit de manera puntual. Finalment, l'element clau del pensament computacional que no ha sorgit en cap moment ha estat el reconeixement de patrons degut al tipus d'activitat plantejada. A la segona sessió hem observat que sorgeixen més elements clau del pensament computacional en les diferents evidències analitzades que no pas a l'activitat 1. En aquest cas, els elements clau del pensament computacional observats són l'abstracció, depuració, descomposició i el pensament algorítmic sortint tots els elements a gairebé totes les evidències analitzades. També, igual que passa amb l'activitat 1 hi ha un element clau que no sorgeix en cap moment a causa del tipus d'activitat plantejada i aquest és el reconeixement de patrons. Per acabar, a la tercera sessió els elements clau del pensament computacional que hem observat són l'abstracció, la depuració i el pensament algorítmic sorgint a cadascuna de les evidències analitzades. Per tant, en aquesta activitat hi ha dos elements clau que no han sorgit com són la descomposició i el reconeixement de patrons, possiblement degut al tipus d'activitat plantejada. En conjunt, l'abstracció i el pensament algorítmic, són els elements clau que més es desenvolupen en aquesta seqüència didàctica. La depuració es desenvolupa a les dues últimes activitats, ja que les dinàmiques d'aquestes dues activitats fomenten que els alumnes revisin les respostes dels companys i proposin correccions, si s'escau. La descomposició s'observa únicament en la segona activitat que esdevé l'activitat més rica envers el desenvolupament computacional.

Pel que fa al disseny de la seqüència d'activitats, en la seva planificació l'ordre de les activitats es va decidir tenint en compte la dificultat i riquesa envers el desenvolupament del pensament computacional. Si ens fixam en l'anàlisi dels elements clau del pensament computacional de cada sessió, observam com a la primera sessió sorgeixen 2 elements clau a cada evidència menys a la darrera evidència que sorgeixen 3 elements clau. A la segona activitat observam que apareixen 4 elements clau a cada evidència menys a la segona evidència que en sorgeixen 3. I, a la tercera activitat, observam com sorgeixen 3 elements clau del pensament computacional a cadascuna de les evidències. Així, una de les millores que es podria introduir

en aquesta seqüència és intercanviar l'ordre de la segona i tercera activitat, tenint en compte que la segona activitat és la que permet desenvolupar més elements clau del pensament computacional.

Per una altra banda, per dur a terme la seqüència didàctica planificada es van elaborar diverses targetes atenent dos nivells de dificultat, nivell 1 i nivell 2 (més dificultat), inspirades en les targetes del joc Speed Cups. A partir de l'anàlisi feta, inferim que es valida la dificultat de les targetes creades, encara que es requeriria ampliar l'estudi. En general, s'observa que les targetes de nivell dos, en tenir un grau de dificultat major, o bé, promouen el desenvolupament de més elements del pensament computacional o bé, la seva representació requereix més temps, reflexió i raonament. Per temps i per l'estructura del TFG tenim unes limitacions i no hem pogut estudiar amb més temps aquest grup classe, és a dir, no hem pogut fer un seguiment a llarg temps d'aquest curs de quart curs d'Educació Primària, el qual hagués facilitat poder treure unes conclusions més firmes basades en més evidències. Per tant, no hi ha uns resultats generalitzables, ja que s'estudia el desenvolupament del pensament computacional en pocs alumnes.

En relació amb la dinàmica d'aula i la gestió del mestre de cada sessió, es podrien millorar una sèrie d'aspectes si es tornes a implementar aquesta seqüència:

- 1) L'aplicació de la seqüència didàctica podria haver estat més idònia fent una sessió cada setmana i no tres dies seguits, ja que els alumnes a la darrera sessió ja se'ls veien esgotats mentalment.
- 2) Pel que fa a les dinàmiques d'aula posades en pràctica milloraria la dinàmica de la tercera sessió per tal de diferenciar-la una mica més de la segona sessió perquè varen ser pràcticament la mateixa dinàmica d'aula. Això es podria aconseguir canviant un membre de la parella per tal que anessin rotant a cada ronda.
- 3) A més, he de fer autocrítica i he de dir que vaig ser una mica invasiu, en el sentit que no deixava acabar de xerrar als alumnes o no els deixava pensar el temps suficient perquè ells expliquessin les seves idees pròpies. Per tant, un aspecte a millorar és deixar més llibertat als alumnes i no intervindrà tant.

En conclusió, el pensament computacional es pot introduir dins les aules d'Educació Primària sense la necessitat de tenir recursos tecnològics, és a dir sense la necessitat de tenir cap aparell electrònic, a partir d'activitats anomenades desconnectades com la presentada en aquest Treball de Fi de Grau.

7. Referències bibliogràfiques

- Bebras. (s/f). Edu.uy. Recuperado el 7 de enero de 2023, de <https://www.ceibal.edu.uy/bebras>
- Blog Edacom (15 de febrero de 2020). Pensamiento computacional: Una necesidad en la educación. <https://www.docenteytic.com/blog/pensamiento-computacional/>
- Carmona-Mesa, J. A. & Cardona Zapata, M. E. (2019). Formación en el Pensamiento Computacional a través de juegos de mesa.
- CAS (2015). Pensamiento Computacional. Guía para profesores. Computing At School. https://issuu.com/eduticpe/docs/pensamiento-computacional-gu_a-para
- Chico. J. (s.d.). *Pensament Computacional i robòtica educativa*. [Diapositives de PowerPoint]. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Cody & Roby. (s/f). Code INTEF. Recuperado el 7 de enero de 2023, de https://code.intef.es/prop_didacticas/cody-roby/
- Cook i Reichardt (1997). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativo*. Madrid: Morata
- CS Unplugged. (s/f). Csunplugged.org. Recuperado el 7 de enero de 2023, de <https://www.csunplugged.org/es/>
- García-Peñalvo, F. J. (2016). What computational thinking is. Journal of Information Technology Research, 9(3), v-viii. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/679/1/CT.pdf>
- Iglesias, A. & Bordignon, F. (2019). Estrategias para desarrollar el pensamiento computacional. *Saberes Digitales*.
- Iglesias, A. & Bordignon, F. (2021). Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 22 (12), pp. 119-135.
- INTEF (2018). Programación, robótica y Pensamiento Computacional en el aula. Situación en España, enero 2018. Madrid, Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Disponible en <http://code.intef.es/wpcontent/uploads/2017/09/Pensamiento-Computacional-Fase-1-Informe-sobre-lasituaci%C3%B3n-en-Espa%C3%B1a.pdf>

- Ortega-Ruipérez, B. (2020). Pedagogía del Pensamiento Computacional desde la Psicología: un Pensamiento para Resolver Problemas. *Cuestiones Pedagógicas. Revista De Ciencias De La Educación*, 2(29), 130–144. <https://doi.org/10.12795/CP.2020.i29.v2.10>
- Pérez, H., y Roig-Vila, R. (2015). Entornos de programación no mediados simbólicamente para el desarrollo del pensamiento computacional. Una experiencia en la formación de profesores de Informática de la Universidad Central del Ecuador. *RED Revista de Educación a Distancia*, 46, 1-22. <http://hdl.handle.net/10201/47049>
- Plan Ceibal. (13 de diciembre de 2017). ¿Qué aporta al aula el Pensamiento Computacional? Plan Ceibal. <https://www.ceibal.edu.uy/es/articulo/que-aporta-al-aula-el-pensamiento-computacional>
- Quitério Figueiredo, J. A. (2017). Cómo mejorar el pensamiento computacional: un estudio de caso. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(4), 35–51. <https://doi.org/10.14201/eks20171843551>
- RUIBAL – los juegos de la familia – Torre de Hanoi*. (s/f). Ruibalgames.com. Recuperado el 7 de enero de 2023, de <https://ruibalgames.com/torre-de-hanoi/>
- Speed Cups*. (s.f.). Juegos de mesa – Zocatrus. <https://zocatrus.es/speed-cups.html>
- Tomohiro, N.; Kanemune, S.; Idosaka, Y.; Namiki, M.; Bell T.; Kuno, Y. (2009). A CS Unplugged Design Pattern. En: Proceedings of the 40th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. Chattanooga, Tennessee, USA. ACM https://www.researchgate.net/publication/221538606_A_CS_unplugged_design_pattern
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>.
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: una nueva alfabetización digital - Computational thinking a new digital literacy. *RED Revista de Educación a Distancia*, 46(4) <https://www.um.es/ead/red/46/zapata.pdf>.
- Zapata-Ros, M. (2019). Computational Thinking Unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 20, 29. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a18

Annexos

Annex 1: Cronograma

Taula 12.

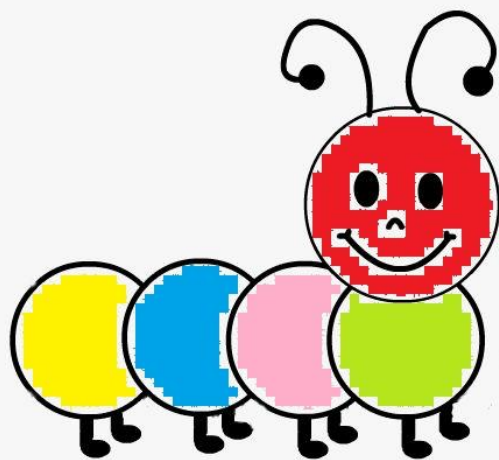
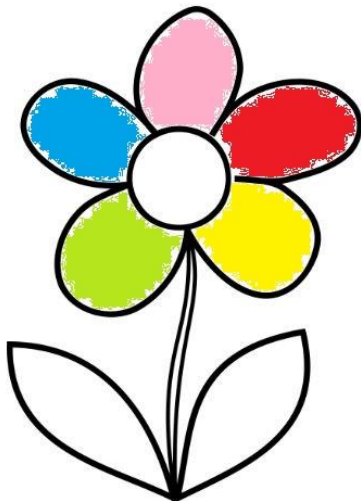
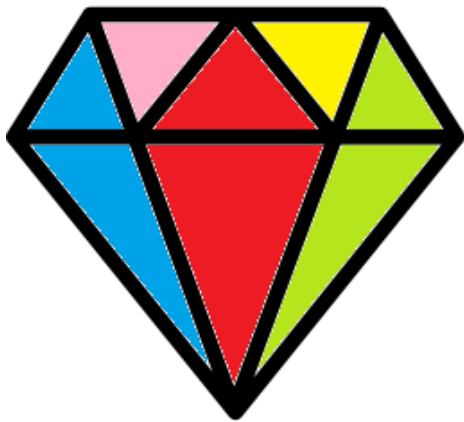
Cronograma de la planificació del meu TFG

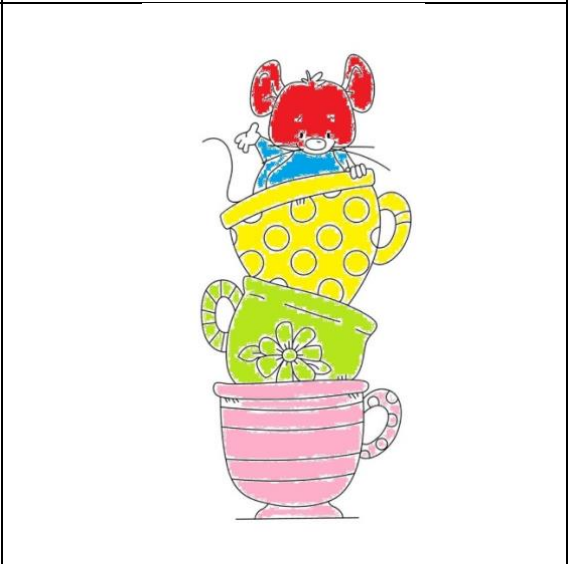
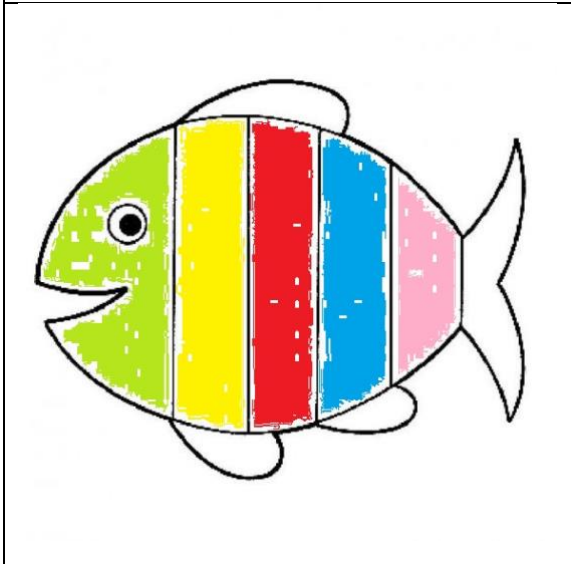
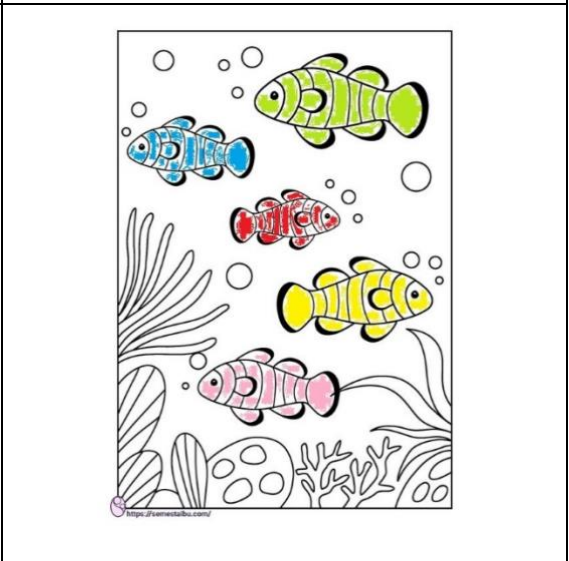
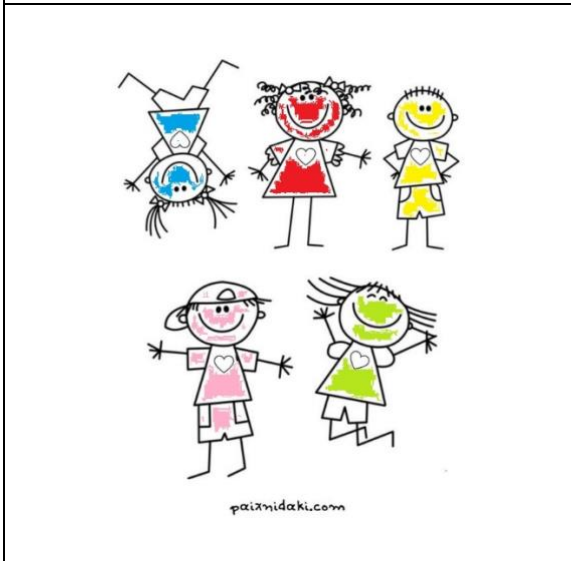
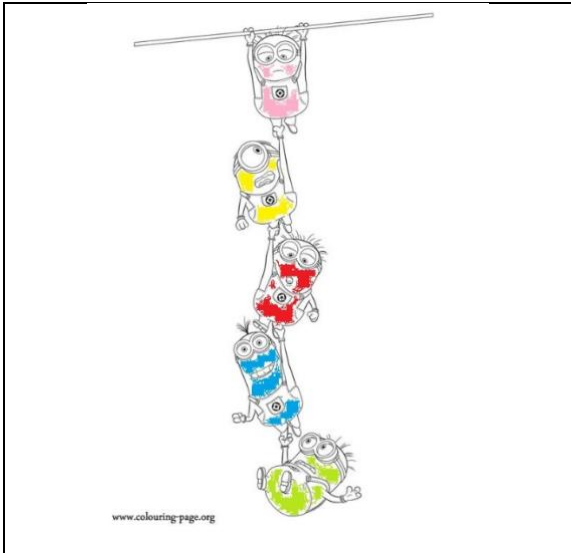
Període	Tasques	Accions concretes
3/10 – 17/10	Realitzar el pla de treball	Buscar i llegir documentació per fer la justificació del tema Definir els objectius preliminars Esbossar el pla de treball
18/10 – 25/10	Tutoria	Realitzar tutoria per aclarir dubtes
26/10 – 9/11	Dissenyar la intervenció	Dissenyar l'activitat a implementar Realitzar el calendari de la intervenció consensuat amb l'escola
10/11 – 17/11	Tutoria	Realitzar tutoria per aclarir dubtes
18/11 – 25/11	Implementar la intervenció	Anar a l'escola a executar l'activitat
26/11 – 11/12	Fer marc teòric	Completar el marc teòric
26/11 – 11/12	Analitzar els resultats	Analitzar els resultats obtinguts de l'activitat implementada al centre
12/12 – 19/12	Tutoria	Realitzar tutoria per aclarir dubtes
20/12 – 3/01	Extreure les conclusions	Extreure les conclusions de l'anàlisi de l'activitat implementada Analitzar si es compleixen els objectius proposats al treball
16/01/23	Entregar el TFG	Entregar el document final del Treball de Fi de Grau

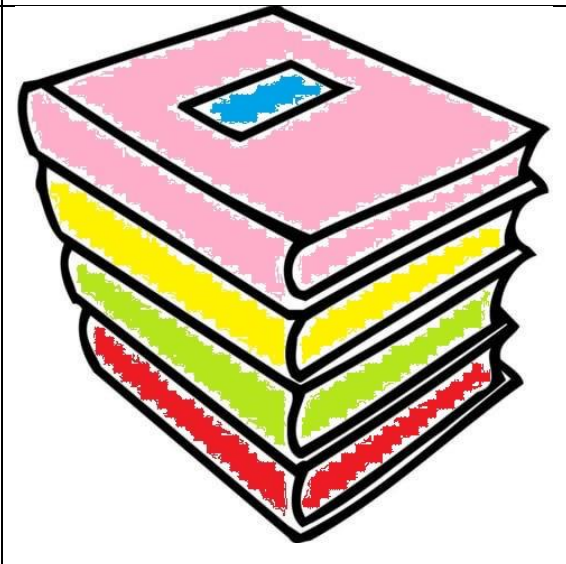
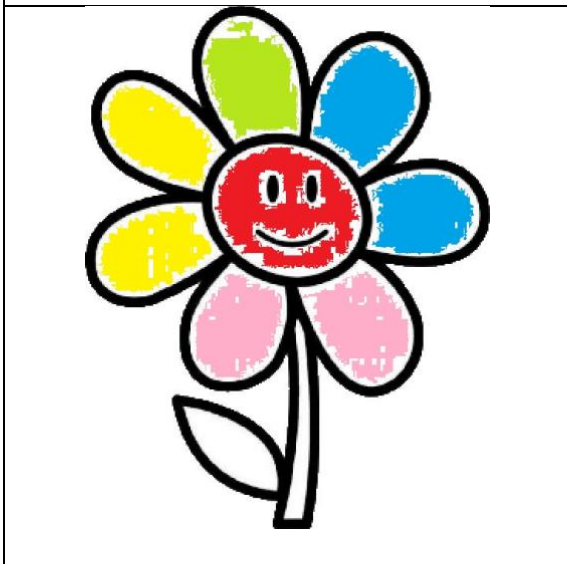
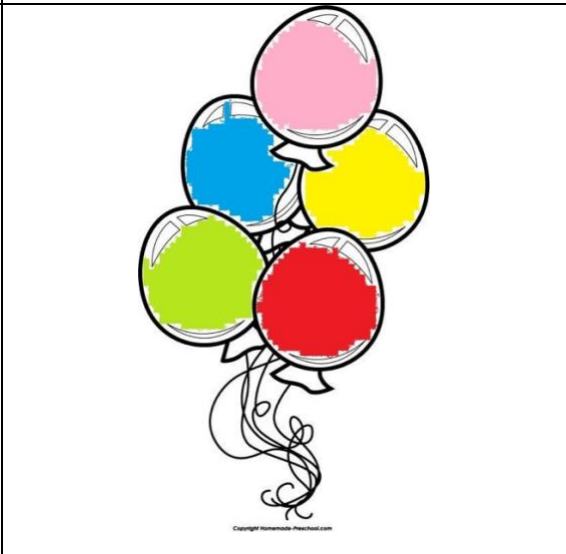
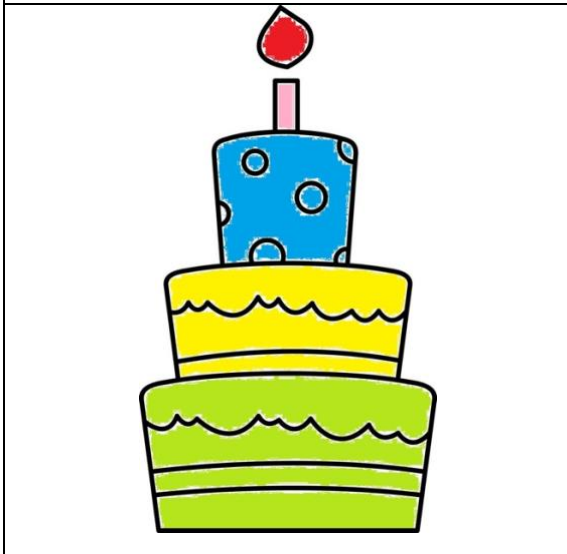
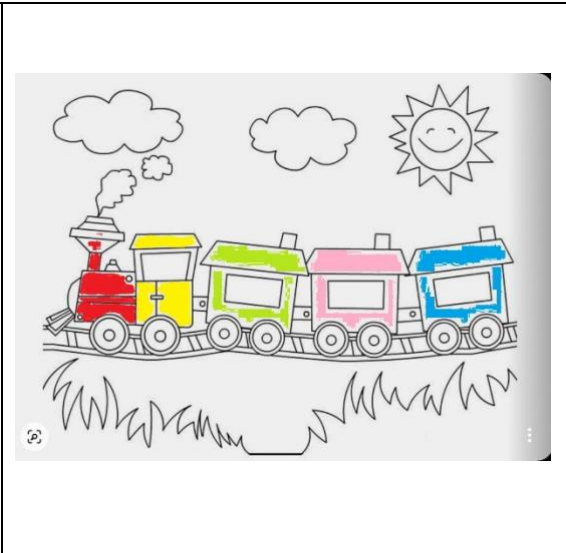
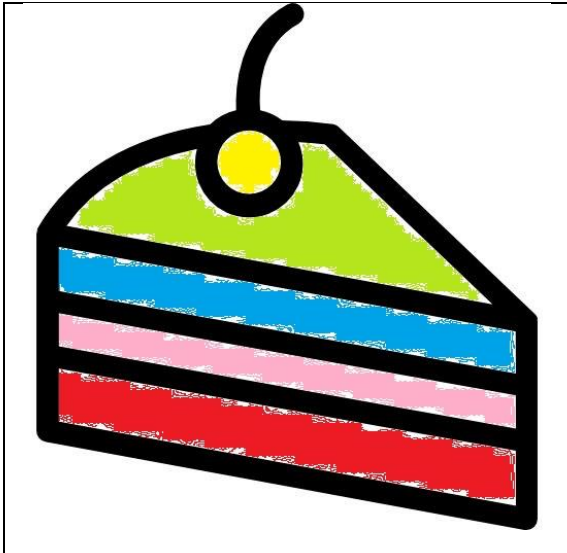
Font: elaboració pròpia.

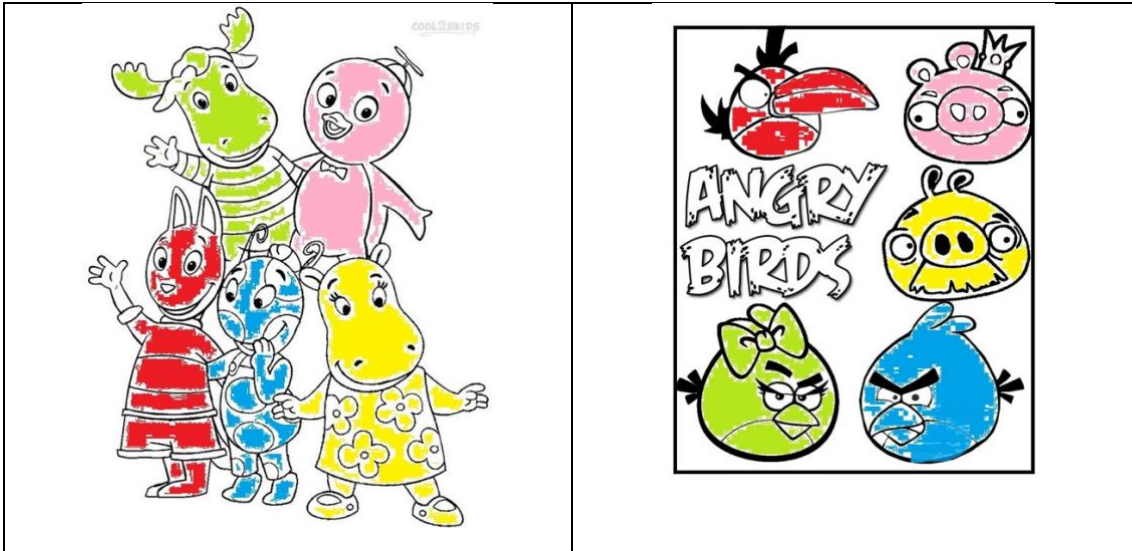
Annex 2: Targetes

Nivell 1

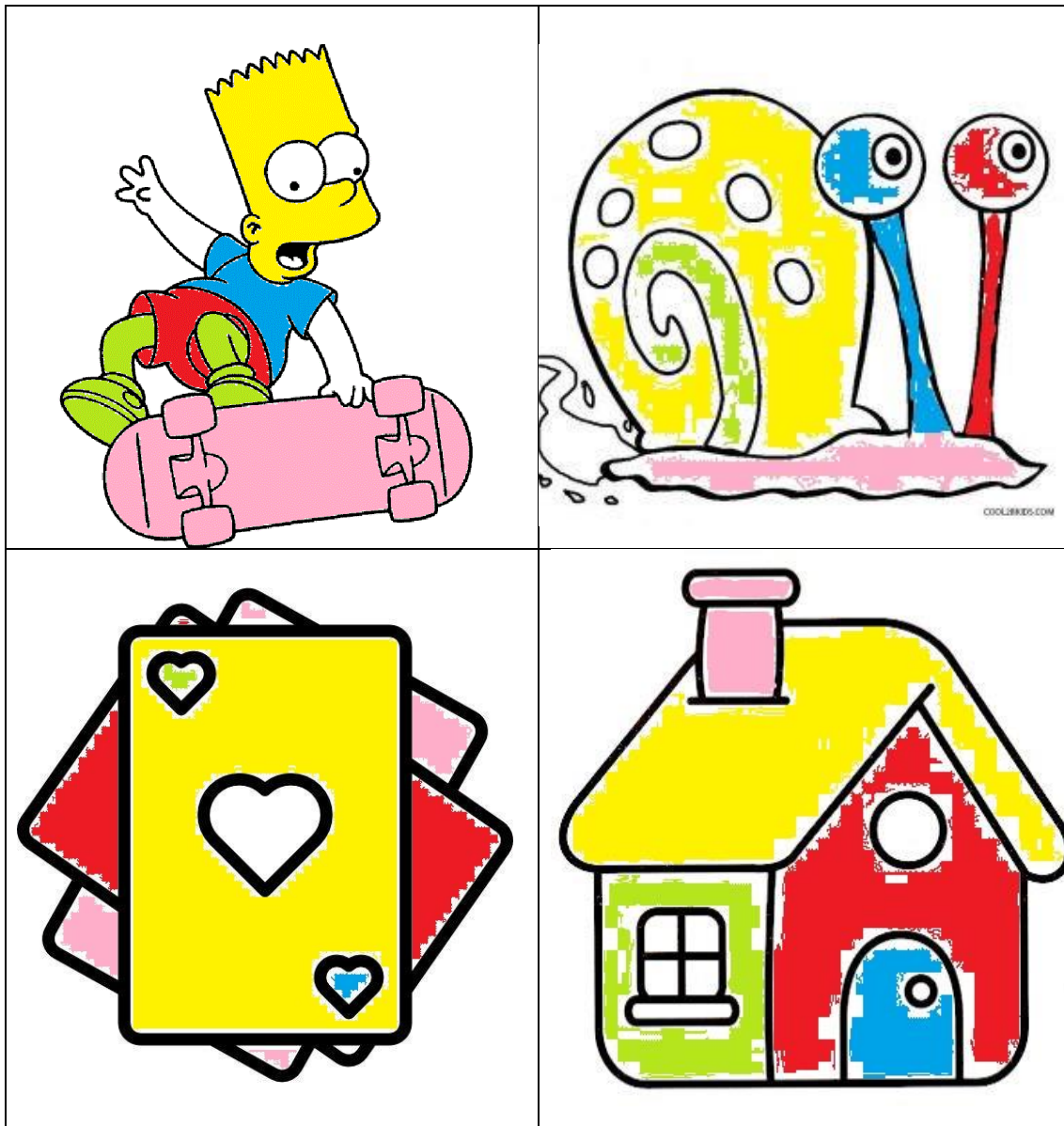


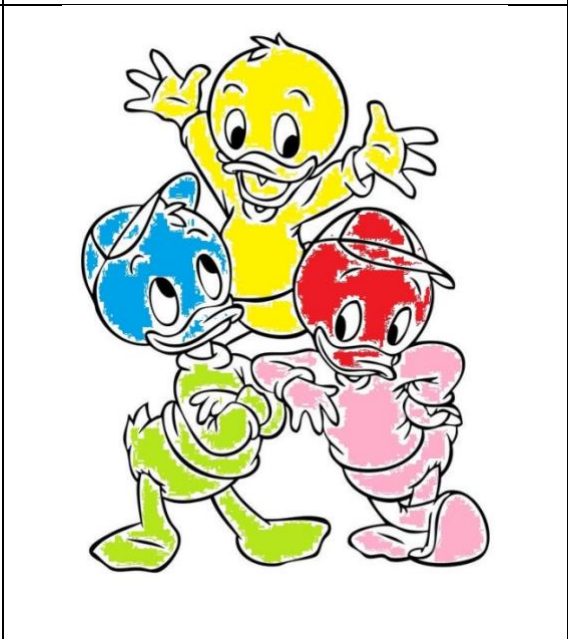
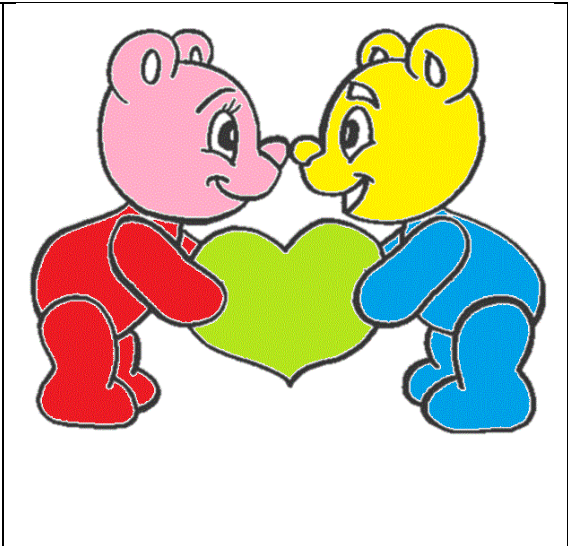
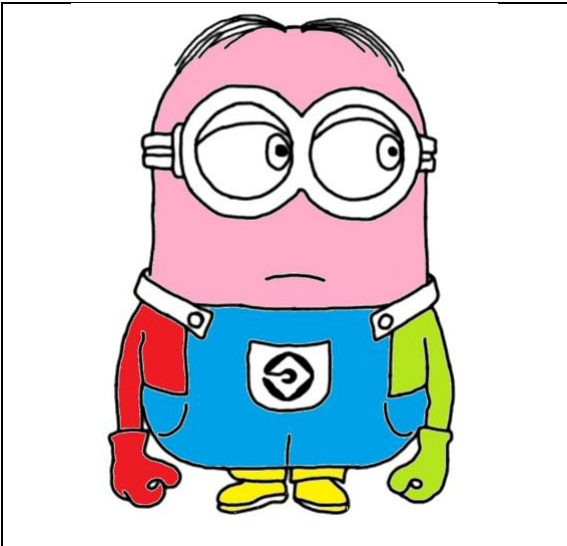
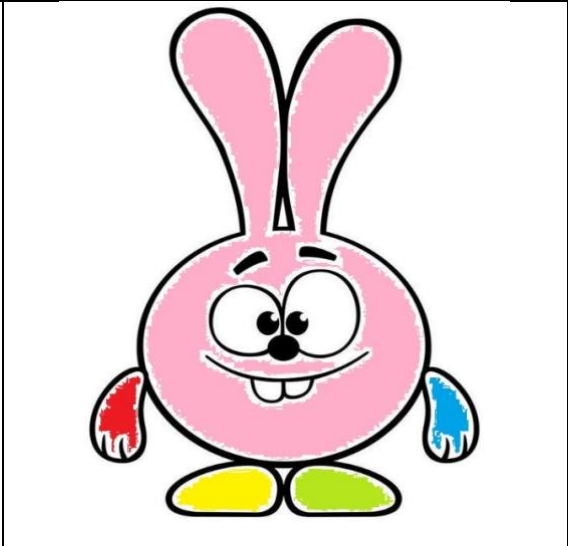
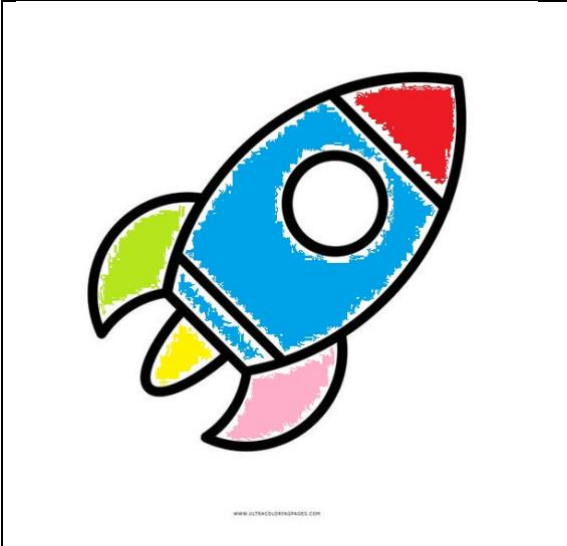


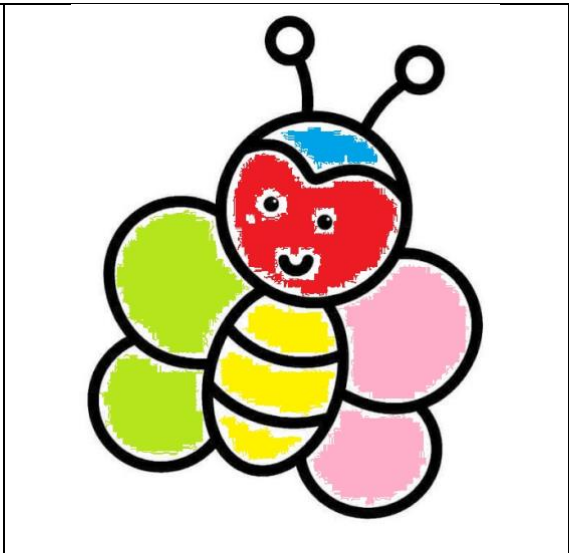
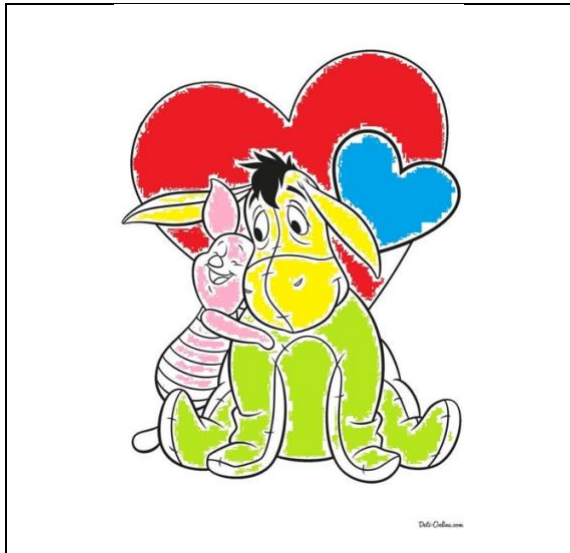
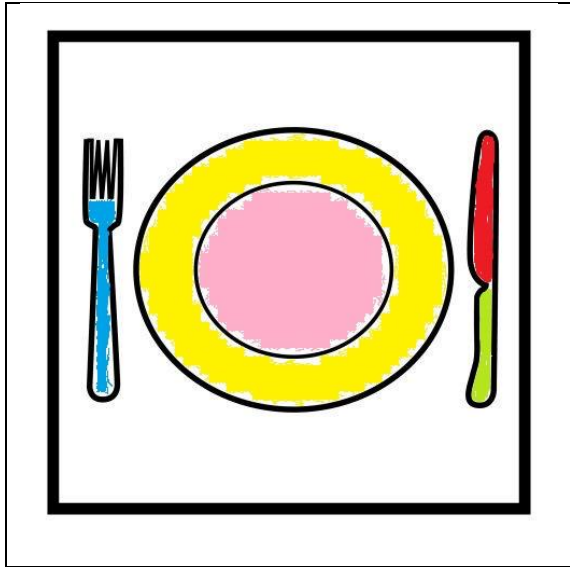


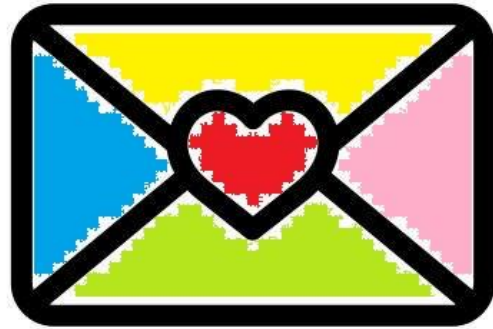


Nivell 2







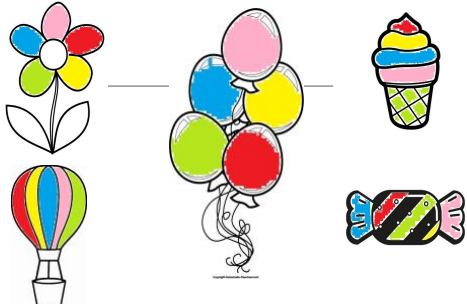


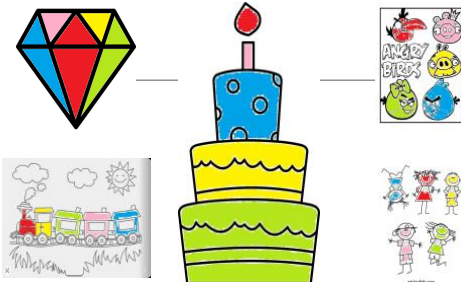
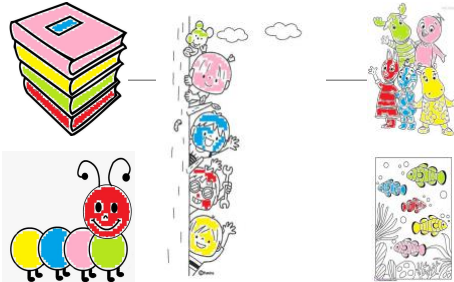







Annex3: PowerPoint de la implementació a l'aula

<p>PENSAMENT COMPUTACIONAL</p> <p>Treball Fi de Grau</p> <p>Joan Amer Nievas</p>	<p>SPEED CUPS</p> 
---	--

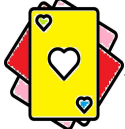








	
--	---







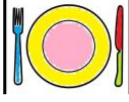



 <p>Nivell 1</p>	
--	--

	
---	--

Nivell 2

Annex 4: Imatges del material físic

