



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

TREBALL FINAL DE GRAU EN MESTRE/A D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA

Les matemàtiques manipulatives en entorns naturals per a primer cicle de primària: Ruta d'aprenentatge

Nom de l'alumne/a: Alba Malagón Márquez

Nom del tutor/a de TFG: Ismael Cabero Fayos

Àrea de Coneixement: Didàctica de les Matemàtiques

Curs acadèmic: 2021/2022

RESUM

Les matemàtiques són, per al desenvolupament de la infància de l'alumnat, un punt de reflexió entre la relació teòrica i la pràctica, i aquesta és una de les causes per la qual la seua importància es tan rellevant.

El següent treball pretén generar una reflexió sobre la imperant necessitat que hi ha en l'educació formal de les escoles en l'àmbit de les matemàtiques, reconeixent la falta de motivació per part de l'alumnat cap a aquesta disciplina. S'indague sobre les diverses teories matemàtiques, i es descobreix la importància de la natura que abunda en totes les hipòtesis que, des dels inicis, formen la cultura matemàtica. És per això que, com aquesta disciplina està fundada a partir de la natura que ens envolta, s'ha posat en pràctica una ruta matemàtica en aquest entorn, la qual promogui l'habilitat d'experimentació en l'alumnat i el desenvolupament del raonament logicomatemàtic aplicable a situacions que es poden trobar en la vida quotidiana i en els entorns de natura més propers.

L'objectiu final d'aquesta proposta d'innovació és donar a conèixer els beneficis que es poden extraure de recursos descoberts en entorns de naturalesa; també l'aplicació de metodologies de treball que ajuden a la resolució de problemes i l'autonomia i autoaprenentatge de l'alumnat. Després de la posada en pràctica, es veu un treball de cooperació, intervenció, motivació i proximitat a les matemàtiques des d'un punt de vista socialment no reconegut com a educatiu.

Paraules clau: Didàctica, logicomatemàtica, natura, ruta i aprenentatge.

ABSTRACT

Mathematics is, for the development of students' childhood, a point of reflection between theoretical and practical relationship, and this is one of the reasons why its importance is so relevant.

The following study seeks to generate a reflection on the prevailing need that exists in the formal education of schools in the field of mathematics, recognizing the students' lack of motivation towards this discipline. There has been investigated various mathematical theories and also there has been discovered the importance of nature in all the hypotheses that, from the beginning, form the mathematical culture. That is why, as this discipline is based on the nature that surrounds us, a mathematical route has been put into practice in this environment, which promotes the students' ability to experiment and the development of their logical-mathematical reasoning applicable to situations that can be found in everyday life and in the closest nature environments.

The goal of this innovation proposal is to make known the benefits that can be extracted from resources found in natural environments, as well as the application of work methodologies that help to solve problems and last but not least, the autonomy and self-learning of the students. After implementation, work of cooperation, intervention, motivation and proximity to mathematics is seen from a socially unrecognized point of view as educational.

Key words: Didactics, logical-mathematics, nature, route and learning.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ.....	3
3. MARC TEÒRIC.....	4
3.1. Introducció.....	4
3.2. La cultura matemàtica.....	4
3.3. Matemàtiques a les escoles.....	6
4. CONTEXTUALITZACIÓ.....	7
5. PROPOSTA D'INTERVENCIÓ EDUCATIVA.....	7
5.1. Metodologia.....	7
5.2. Temporalització i cronograma.....	8
5.3. Recursos didàctics.....	9
5.4. Intervenció didàctica.....	9
5.5. Atenció a la diversitat.....	20
5.6. Instruments d'avaluació.....	20
6. RESULTATS I CONCLUSIONS.....	21
6.1. Resultats i avaluació del programa.....	21
6.2. Conclusions.....	23
7. REFERÈNCIES BIBLOGRÀFIQUES.....	24
8. ANNEX.....	26
Annex 1. Quadern de treball per a la realització de la ruta matemàtica.....	26
Annex 2. Rúbrica avaluació a l'alumnat.....	30

1. INTRODUCCIÓ

El desenvolupament i aprenentatge de les nocions logicomatemàtiques són imprescindibles a l'inici de la primària, per fomentar i enriquir el desig natural que hi té l'alumnat en aquests nivells inicials de la seua educació (Cardoso, E. i Cerecedo, M. 2008). És per això que, tractar d'aprofundir en l'àmbit de les matemàtiques, és, sense dubte, una amalgama d'entrebesades qüestions que ens faran plantejar el perquè de moltes coses. Així doncs, és essencial que els xiquets i xiquetes de l'educació primària, i més concretament, al primer cicle, troben una motivació real cap a les matemàtiques, més que no pas, afrontar-les des del temor (Monje, Pérez i Castro, 2012). Aquest temor es desenvolupa en l'alumnat amb un rebuig cap a la disciplina matemàtica i provoca la desmotivació cap a la matèria i cap a l'aprenentatge d'aquesta.

Estudis com els de Lapointe, Mead i Philips (1989) mostren com en la majoria de països, el 50% de l'alumnat, no compleix amb els nivells bàsics de les habilitats matemàtiques marcades al currículum i, arriben al fracàs escolar amb més facilitat quan hi existeix un temor cap a l'assignatura.

També s'han de considerar els factors afectius, entre ells el temor o la confiança, que interrelacionen la cognició i l'afecte. Això implica que, el professorat hagi de considerar els efectes dels components afectius en l'aprenentatge matemàtic per tal de planificar una educació efectiva i significativa (Adams, 1989). En el treball de Lester, Garofalo i Kroll (1989) s'afirma que el professor de matemàtiques hauria d'adonar-se de manera immediata del fet que l'èxit o el fracàs de l'alumnat depèn en moltes ocasions de l'autoconfiança, la motivació, la perseverança i altres trets no cognitius que el coneixement matemàtic posseeix (p. 75).

Així, qualsevol docent amb compromís amb el desenvolupament dels seus alumnes, haurà de bregar amb l'efecte que les noves experiències puguin tindre en l'estat afectiu de l'alumnat implicat (Thompson i Thompson, 1989).

No ens hem d'oblidar de l'àmbit teòric que impregna totes les nocions matemàtiques, imprescindible per a un correcte desenvolupament de contingut; així com la base pràctica que s'ha d'adquirir en l'aprenentatge d'aquestes de forma natural i dinàmica. Per tant, aquesta investigació, té la finalitat d'elaborar una ruta d'aprenentatge matemàtica, la qual, puga fer captar a l'alumnat de primer cicle de l'educació primària, la seua atenció, i motivar-los per tal de trobar tots els recursos d'aprenentatge que poden aprendre des d'un entorn de natura.

El concepte de rendiment acadèmic és multidimensional; no podem valorar només la productivitat de l'alumnat sense tenir en compte altres aspectes d'ordre personal i instrumental, elements que

contribueixen a un bon resultat educatiu (Peralbo i Barca, 2003) i s'ha de tenir en compte que, entre els processos d'aprenentatge, rendiment, èxit i fracàs escolar, existeix una relació intrínseca (Abramowicz i Moll, 2000).

S'aprofundirà en la interacció de les matemàtiques manipulatives i experiencials a fi d'incrementar els coneixements de l'alumnat i fomentar la pràctica de l'ensenyament de les matemàtiques, fent ús dels mitjans naturals; amb recursos reals de l'entorn i aplicant, de forma paral·lela, estratègies adequades per treballar la competència matemàtica.

A més de cultivar l'àmbit de les matemàtiques, aquesta intervenció educativa, fomentarà el desenvolupament social i cultural de l'alumnat d'aquest nivell, ja que, hi participaran de forma activa i cooperativa amb la finalitat d'aconseguir els objectius plantejats al llarg de tota la ruta i seran protagonistes com a grup, d'una experiència real amb la qual optimitzaran tots aquells recursos que el medi ambient, la naturalesa i l'entorn immediat, pot oferir.

S'estudiaran continguts com la classificació, la comparació, el comptatge, la geometria de la natura i la resolució de problemes, que al mateix temps, promourà la interrelació entre els companys i les companyes, el treball entre iguals i la resolució de conflictes. Per a Pólya, com va dir Alfaro (2006), la part més important de la forma de pensar que es desenvolupa en matemàtiques, és la correcta actitud de cometre i tractar els problemes; problemes que es troben a la vida diària, que sorgeixen en les ciències, en la política i en la quotidianitat del dia a dia. Per a Pólya el factor principal de l'ensenyança en Matemàtiques era dur a terme tècniques en la resolució, d'aquesta forma, l'alumnat i té els recursos necessaris per a enfrontar-se a la resolució de problemes que hi apareixen en tot moment. Es requerirà el raonament i intuïció per tal de resoldre'ls i els escolars deuran analitzar aquestes situacions problemàtiques com a exercicis que els permetran construir el seu aprenentatge.

Quant a l'àmbit metodològic, es treballaran metodologies actives i manipulatives que involucren a l'alumnat en el seu propi aprenentatge, fent així, que pugui ser partícip de la seua pròpia intervenció educativa i conscient, des del primer moment, de tot el que hi podem extraure d'un àmbit naturalment allunyat del que coneixem com a escola.

També, és important esmentar els instruments d'avaluació que s'utilitzaran per dur a terme aquesta activitat, puix que serà a partir d'unes rúbriques i de l'observació directa com es farà conscient l'aprenentatge que cadascú adquirirà en el desenvolupament d'aquest

Així mateix, és de singular transcendència elaborar unes sessions on es tinga en compte la pluralitat, ja que, l'alumnat és molt divers i cal adaptar la programació per als qui formen part d'aquest projecte.

Del mateix mode, és essencial marcar uns ítems que connecten amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible de l'Agenda 2030 (ODS, 2021). Integrats així, els propòsits d'actuar per tindre una bona salut i benestar, aconseguir una educació de qualitat amb els recursos adequats, treballar per tenir una societat i una educació igualitària des del gènere amb accions que promoguen aquest fi i finalment, donar pas a les accions que cuiden el clima i la vida dels ecosistemes terrestres.

Estudis com Murga-Menoyo (2018) exposen que en el marc de l'educació formal, difondre aquests objectius de l'Agenda 2030, sensibilitza a la població sobre la pertinença i orienta als processos formatius en tots els àmbits i modalitats, sent un repte per a tots els sistemes educatius implicats.

Per tot això, aquesta proposta d'intervenció, proposa treballar les matemàtiques a la natura i incorpora múltiples estratègies que hi donen pas a les matemàtiques manipulatives i al desenvolupament de les nocions logicomatemàtiques com la comparació, la seriació, la classificació, el comptatge i les operacions simples.

2. OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ

Determinar l'eficàcia d'aquesta proposta d'intervenció educativa suposa plantejar diversos objectius que s'hauran de tenir en compte a fi de poder valorar si hi ha hagut una transcendència en l'aprenentatge.

Objectiu general:

- Dissenyar una ruta natural que implique la interacció de les matemàtiques manipulatives en entorns naturals amb alumnat de primer cicle de primària.

Objectiu específic:

- Fer una indagació teòrica sobre els problemes que hi ha en l'aprenentatge de les matemàtiques.
- Extraure conclusions que ajuden a plantejar estratègies pedagògiques per impulsar el contacte de la natura dins de l'educació.
- Realitzar una ruta matemàtica que interrelacione l'estudi d'aquesta àrea amb entorns naturals.
- Motivar a l'alumnat en la recerca de les matemàtiques en els medis naturals com a espai de joc.
- Fer una reflexió personal que promoga el respecte cap al medi ambient.

3. MARC TEÒRIC

3.1. Introducció

Els fonaments d'aquest treball aborden dues panoràmiques que estudien les nocions matemàtiques, tractant de donar una visió global sobre el recorregut que hi ha hagut en l'estudi i la pràctica d'aquesta ciència.

La primera d'elles, instaurada en un marc socioconstruccionista i que es trobarà en l'apartat de la cultura matemàtica. Aquesta es vincularà amb l'estudi matemàtic des de filòsofs com Pitàgores, Platón, Hipàtia d'Alexandria i Freire, i amb les pedagogies que forjaven per assentar aquest estudi. El segon enfocament és una reflexió enfront de les teories i pràctiques matemàtiques que hi ha implantades en l'educació actual. Centrant aquesta investigació en l'àmbit curricular.

3.2. La cultura matemàtica

Com s'expressa en l'article d'Urbaneja (2004), la Història de les Matemàtiques permet conèixer les qüestions que van donar lloc als diversos conceptes, intuïcions i idees d'on van sorgir, els orígens dels termes, llenguatges i notacions singulars que expressaven les dificultats que involucraven, els problemes que es resolien. Així doncs, aquesta història permetrà en l'àmbit matemàtic conèixer la manera adequada de formar-se i conèixer els mètodes i les tècniques que es desenvolupaven des dels inicis de la història i com es forjaven les definicions, teoremes i demostracions matemàtiques. En suma, conèixer, el sentit Kantian i el trànsit de les idees cap als conceptes clau.

És de gran transcendència per al desenvolupament de l'ésser, l'estudi de les matemàtiques des dels temps més remots. Per aquesta raó, és considerada com una de les ciències més antigues que van construir la base dels coneixements sorgits en la ment humana. (Llop, 2020).

Remuntant als estudis de l'antiga Grècia amb filòsofs com Tales de Miletó, Pitàgores i Platon, ja era fonamental i inconcebible no relacionar la natura amb les matemàtiques (Mirón, 2009). Va ser aquest primer, qui va parlar de la pluralitat del moviment pitagòric amb el pensament de la construcció de l'essència de tots els éssers humans amb la matemàtica, significant això, que els números i les proporcions constitueix l'essència de cadascú (Mirón, 2009).

En efecte, van ser els grecs els primers qui van reflexionar respecte de la importància de la natura, dels nombres i dels objectes. Entorn de l'any 600 a.C. Tales de Miletó va fundar l'Escola Jònica, en la qual va començar el seu estudi científic de la geometria, i un poc més tard, a mitjans del segle VI a.C., Pitàgores va fundar l'escola pitagòrica (Álvarez, 2007, p. 105).

Pitàgores va defensar que l'*arkhé* eren els números, donat que, tots els objectes de la natura es poden traduir a magnituds. Del mateix mode, va observar que la natura mostrava la seua matemàtica intrínseca en una sèrie de circumstàncies. Per exemple, els Pitagòrics trobaven que hi havia una relació entre les dimensions geomètriques i les dimensions naturals, considerant el punt com la primera dimensió, la segona la línia, la tercera la superfície i la darrera la del volum. Plató al seu torn, va mostrar la importància de les matemàtiques en la seua teoria del dualisme ontològic, en el qual propugnava que les entitats intel·ligibles corresponents als objectes matemàtics i als números, conformaven un nivell de realitat superior al món sensible. No obstant això, considerava que les entitats matemàtiques patien dependència lògica de les idees. Així, verbigràcia, el número dos, l'entenem gràcies a la idea de doble. (Llop, 2020).

Remuntant al pensament científic d'Aristòtil, en el llibre de *Metafísica* de "Los pitagóricos y su doctrina de los números" es replega la idea que els filòsofs, com bé hem dit anteriorment, van ser els primers a construir una teoria matemàtica fonamentada en la natura, és a dir, aportant una explicació a tots els fenòmens que hi ocorren a la natura a partir de fets matemàtics, doncs, s'observà que els nombres guardaven relació i semblança amb els éssers i amb els fonaments naturals. A més, per a aquests pensadors les matemàtiques, en concret el nombre natural, era l'origen, el fonament i l'explicació de totes les coses. Els pitagòrics asseguraven que tots els cossos estan construïts i formats segons els números, i els nombres, són el primer en tot el que forma la natura (Guzmán, 1990, p. 14).

Per tant, per als pitagòrics l'essència del món va ser la matemàtica i com afirmava Filolao (Pérez, 2005 p. 130), totes les coses que poden ser conegudes tenen un nombre; ja que no és possible que sense l'existència del nombre pugui ser coneguda alguna cosa. Des d'eixe moment, i tres l'aparició dels *Elements* d'Euclides, els punts, les rectes, els angles i els cercles, entre altres més, Aristòtil va interpretar als poliedres regulars com a formes perfectes i que pertanyien a la natura (Pérez Sanz, 2005, p.132).

Hipàtia, coneguda com a la Dama de les Ciències, va ser considerada com a l'última científica del món antic (Alic 1991). Va ser una altra filòsofa que va marcar les bases matemàtiques del que coneixem hui dia; va ser seguidora i líder de les creences de l'escola neoplatònica en Alexandria.

Va marcar pilars fundats de la ciència que mostraven les matemàtiques en tot allò que hi ha a l'entorn més pròxim (*Revista Eureka sobre Ensenyança i Divulgació de les Ciències*. (2016). Editorial UCA).

La teoria Piagetiana també va seguir l'estudi del desenvolupament de la comprensió matemàtica. Afirmar que el xiquet o la xiqueta té contacte amb el món dels objectes de l'entorn i inicia les seues primeres accions amb aquest (Alic 1991).

Finalment, amb el pensament crític i la pedagogia verda, es coneix a Paulo Freire. Aquest, defensa que l'educació ha de ser una transició transformadora i alliberadora de les persones. Això vol dir que no pot reduir-se a una transmissió de coneixements, continguts i competències perquè, més enllà d'això, el fi de l'educació és el mateix creixement personal i desenvolupament integral en aspectes com la sensibilitat, emocionalitat, sociabilitat, intel·lectualitat i espiritualitat (Freire, 2018).

3.3. Matemàtiques a les escoles

La normativa curricular exposa la importància d'adquirir un aprenentatge basat en contextos quotidians, de tal forma que es generen espais d'aprenentatge significatiu i experiencial. Tal com apareix en el Decret 108/2014, de 4 de juliol, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Primària a la Comunitat Valenciana. [2014/6347]:

"El sentit d'aquesta àrea en l'Educació Primària és experiencial; l'alumnat ha d'aprendre matemàtiques utilitzant-les en contextos relacionats amb situacions de la vida diària, per a adquirir progressivament coneixements més complexos a partir de les experiències i els coneixements previs. De les tasques i activitats que es plantegen, de la motivació, de l'actitud positiva i dels materials que es fan servir dependrà, en gran part, l'èxit en l'aprenentatge". (p. 16560).

Si com ens indica en el currículum, es relaciona el món físic amb l'alumnat, el plantejament educatiu que s'experimenta a les escoles hauria de tindre en consideració les activitats que involucren el contacte amb el món natural, i allò que aporta.

D'altra banda, està la carència d'interacció física amb la natura. El contacte amb l'entorn, ofereix a l'alumnat incentius per a desenvolupar la seua imaginació i creativitat. Així doncs, és precís a les escoles, reconduir les accions educatives a uns entorns interactius entre alumnat-natura, a fi de connectar amb el món natural i proporcionar una educació més integral.

Tal com apareix en el Decret anteriorment nombrat, en l'educació formal s'ha de tenir en compte que, el currículum bàsic s'ha formulat partint del desenvolupament cognitiu i emocional en què es troba l'alumnat d'aquesta primera etapa, de la concreció del seu pensament, de les possibilitats cognitives, de l'interès per aprendre i relacionar-se entre iguals i amb èmfasis remarcar, la relació amb l'entorn. (p. 16560).

4. CONTEXTUALITZACIÓ

La relació entre matemàtiques i naturalesa és de gran interès, ja que, com expressa Peral (2003, p.161) un dels aspectes més coneguts de la utilitat pràctica de les matemàtiques és la seua capacitat per a la modernització de fenòmens naturals, ja que, l'estudi d'eixos models permet entendre'ls millor.

La següent proposta d'intervenció està dirigida a l'alumnat de Primer Cicle de Primària, és a dir, a primer i segon de primària. Això implica que, la diversitat de nivell que hi trobem entre un curs i l'altre, no implicarà una distinció entre activitats ni la incompatibilitat d'aquestes, sinó que, hi haurà una amalgama d'activitats determinades i respectivament obertes per tal d'adequar el nivell a cada participant. A més, amb el treball cooperatiu de l'alumnat, aquests podran compartir habilitats i enriquir-se dels coneixements mutus.

El centre en què es durà a terme aquesta programació està ubicat al municipi de Castelló de la Plana, a la província de Castelló. Aquest, establert a un barri caracteritzat per ser de nova construcció. Va començar a créixer uns anys enrere a causa d'un valuós augment demogràfic de la població castellanera. Està dotat de recursos que afavoreixen al barri, a més, de recursos educatius que l'abasteixen com ara locals d'oci infantil i juvenil, diverses instal·lacions esportives, parcs i els camins escolars, entre altres.

L'aula a on es realitzarà aquesta ruta és de 1r curs. Aquesta, està composta per 23 alumnes, en els quals, predomina la diversitat de nivells; així i tot, és una classe a on l'alumnat té molt bon nivell curricular. El nivell de treball interpersonal és molt afable, llavors encara cal reforçar-lo i treballar en competències socials i personals.

En definitiva, és una aula amb un nivell de coneixements i de valors molt avançat, com a grup, es respecten i ajuden. Hi ha dificultats, tanmateix, degut a la bona conducta i predisposició del grup es controla i no només això, sinó que es treballa per fomentar l'aprenentatge cooperatiu.

5. PROPOSTA D'INTERVENCIÓ EDUCATIVA

5.1. Metodologia

La metodologia sobre la qual es treballarà i es fomentarà aquesta proposta d'innovació didàctica serà una metodologia activa i participativa a on, l'alumnat serà el protagonista del seu propi aprenentatge. Predominarà el treball cooperatiu i significatiu, fent imprescindible, l'experimentació, la projecció d'idees, la investigació i el treball conjunt.

“El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento” (Ausubel, 1976, p. 78)

Per a la proposta de la ruta matemàtica a la natura, s'intenta evitar dur a terme una educació mimètica i irreflexiva més que no pas, una d'autònoma i cooperativa, actuant amb metodologies manipulatives que cultiven i fomenten la socialització, la inclusió i la creativitat, a més de potenciar el coneixement i les habilitats logicomatemàtiques. Aquests són models actius, estratègies integrals com: l'aprenentatge basat en projectes (ABP), aprenentatge cooperatiu, gasificació i aprenentatge basat en problemes.

5.2. Temporalització i cronograma

La practicitat d'aquesta intervenció, està establerta per fer-se a mig o fi de curs, per poder preparar a l'alumnat amb uns nivells mínims de nocions logicomatemàtiques, ja que, al ser primer cicle de primària, tal volta necessiten establir coneixements específics de l'àrea i fer un treball més extens del currículum marcat per al nivell a qui va dirigit per poder realitzar aquesta ruta matemàtica.

Aquesta ruta matemàtica està organitzada per dividir-se en 5 trams que estaran organitzats per poder ser dirigides en un mateix matí. Cada tram hi requerirà una temporalització de 20 minuts aproximadament. A més, es comptarà per 15 minuts per anar al lloc a on es durà a terme aquesta pràctica i altres 15 per replegar i tornar a escola.

Taula 1

Cronograma de la ruta matemàtica temporalitzada per trams i temps de realització.

RUTA MATEMÀTICA A LA NATURA – CRONOGRAMA						
Camí al parc i organitzarcó.	1r TRAM	2n TRAM	3r TRAM	4t TRAM	5é TRAM	Replegar i anar a l'escola.
15 minuts.	20 minuts.	20 minuts.	20 minuts.	20 minuts.	20 minuts.	15 minuts.

5.3. Recursos didàctics

Taula 2

Recursos didàctics emprats en la proposta d'innovació educativa.

RECURSOS DIDÀCTICS	
Els Recursos Didàctics emprats en aquesta programació són els següents:	
RECURSOS MATERIALS	<ul style="list-style-type: none">- Recursos naturals: Fulles, pals, pedres, flors i recursos que es troben a la natura.- Recursos materials: Llibreta, llapis, goma, regleta, cinta mètrica i quadern de treball (es trobarà a l'annex 1).
RECURSOS ESPACIALS	<ul style="list-style-type: none">- Entorn natural (parc del llac) i bancs.
RECURSOS PERSONALS	<ul style="list-style-type: none">- Mestre o mestra encarregada de la programació didàctica.

5.4. Intervenció didàctica

La ruta matemàtica realitzada a la natura, com s'ha indicat en l'apartat de temporalització, estarà seccionada en 5 trams. Aquests s'exposaran detalladament amb els objectius, continguts, competències i aspectes avaluable com indica el currículum. També es detallarà cada interval amb la descripció de l'activitat, l'organització del grup i les estratègies d'aprenentatge que s'implantaran per dur-la a terme.

Taula 3

Descripció dels aspectes formals del primer tram de la ruta matemàtica en què es treballa la classificació.

1r TRAM DE LA RUTA			
Títol: Classificació	Curs: 1r de primària	Nº d'alumnes: 23	Temps: 20 minuts
Objectius	Els objectius generals i específics de l'àrea de la Didàctica de les matemàtiques que es duran a terme, es formularan en base el Decret		

	<p>108/2014, de 4 de juliol, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Primària a la Comunitat Valenciana.</p>
	<p>BLOC 1: PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUDS MATEMÀTIQUES</p> <p>Executar correctament processos de resolució matemàtica i la comprensió d'aquests.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantejar estratègies de problemes matemàtics. - Comprendre els enunciats i els processos matemàtics.
Continguts	<p>Els blocs de contingut treballats, seguint el Decret 108/2014, de 4 de juliol, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Primària a la Comunitat Valenciana, són els següents:</p>
	<p>BLOC 1: PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUDS MATEMÀTIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificació de la pregunta. - Resolució individual o en grup (treball cooperatiu).
Competències	<p>Les competències bàsiques treballades, seguint l'Ordre ECD/65/2015, de 21 de gener, per la qual es descriuen les relacions entre les competències, els continguts i els criteris d'avaluació de l'educació primària, l'Educació Secundària Obligatòria i el batxillerat, han sigut:</p>
	<p>CAA, CMCT, SIE i SCS.</p>
Criteris d'avaluació i Estàndards d'aprenentatge	<p>Els criteris d'avaluació publicats al Decret 108/2014 i els estàndards d'aprenentatge del Reial Decret 126/2014 relacionats amb els continguts que es duen a terme al llarg d'aquesta programació didàctica.</p>
	<p>BL1.2. Utilitza diferents estratègies, com la manipulació i l'experimentació amb materials relacionats amb el problema i la representació per mitjà de dibuixos, i comunicar amb claredat el procés seguit en la resolució de problemes i xicotetes investigacions científiques.</p> <p>BL1.4. Manteniment de l'atenció mentre executa una activitat sense abandonar quan li costa realitzar-la.</p>

	BL1.5. Participar en el procés de planificació del desenrotllament d'un producte o una tasca, ordenar amb ajuda els passos que s'han de seguir i expressar les seues opinions sobre el procés i el resultat.	
	(3.1.): Identifica patrons, regularitats i lleis matemàtiques en situacions de canvi, en contextos funcionals.	
	(9.1.): Estableix actituds adequades per al treball en matemàtiques com l'esforç, la perseverança, la flexibilitat i l'acceptació de la crítica raonada.	
		(9.5.): Raona estratègies com la classificació, el reconeixement de les relacions i l'ús de contraexemples per crear i investigar conjectures i construir i defensar arguments.
Estratègies d'aprenentatge	Instal·lacions	Organització del grup
Descobriments guiats.	Parc del llac.	Parelles.
Descripció de la sessió		
Al primer tram de la ruta matemàtica es treballarà l'habilitat matemàtica que implique la classificació de diversos objectes que trobem, en aquest cas, en un entorn de natura proper a l'escola a on es dura a terme; un parc.		
S'organitzarà a l'alumnat per parelles de tal forma que, cap alumne hi farà la tasca de manera individual, sinó que, de manera cooperativa aniran descobrint el que proporciona la primera activitat. S'establirà un temps, en aquest cas, 5 minuts per tal d'arreglar 10 objectes o materials trobats a terra. Aquesta acció haurà de dur-la a terme cada parella i una vegada passat el temps i amb el material arreglat, el portaran al lloc de trobada.		
Ja hi tenen el material reunit i tindran 10 minuts més per poder fer una classificació cada individu de la parella, és a dir, hauran d'establir de manera individual un ítem de classificació per poder fer els agrupaments dels recursos. Exemple: Classificació per colors, per textures, per forma, per mida, per pes, etc. Finalment, hauran de posar en comú l'ítem que han establert cadascú per fer la seua classificació. A la llibreta que hi porten, s'haurà d'apuntar l'agrupament de les dues parelles i fer un dibuix del material i el grup al qual correspon.		

Nota. Descripció dels objectius, continguts, competències i criteris d'avaluació al llarg del primer interval de la ruta a la natura.

Taula 4

Descripció dels aspectes formals del segon tram de la ruta matemàtica en què es treballa la seriació.

2n TRAM DE LA RUTA			
Títol: Seriació	Curs: 1r de primària	Nº d'alumnes: 23	Temps: 20 minuts
Objectius	Els objectius generals i específics de l'àrea de matemàtiques que es duran a terme al llarg d'aquesta proposta d'innovació, es formularan en base el decret nomenat amb anterioritat.		
	<p>BLOC 1: PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUDS MATEMÀTIQUES</p> <p>Executar processos de resolució matemàtica i la comprensió d'aquests.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantejar estratègies de problemes matemàtiques. - Comprendre els enunciat i els processos matemàtics. <p>BLOC 2: NOMBRES</p> <p>Reconèixer la numeració i el seu ordre en les diferents classificacions.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilitzar un vocabulari adequat. 		
Continguts	Els blocs de contingut treballats, seguint el decret anteriorment mencionada.		
	<p>BLOC 1: PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUDS MATEMÀTIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentació de la pregunta. - Resolució individual o en grup (treball cooperatiu). <p>BLOC 2: NOMBRES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orde numèric fins a dues xifres (en cas de 2n curs, fins a 3 xifres). - Vocabulari adequat a la maduresa de l'alumne i a la dels càlculs. 		
Competències	Les competències bàsiques treballades, seguint l'Ordre ECD/65/2015 anteriorment citada.		
	CAA, CMCT, SIE i SCS.		
	Els criteris d'avaluació publicats al Decret 108/2014 anteriorment al·ludit.		

Criteris d'avaluació i Estàndards d'aprenentatge	BL1.2 Utilitzar diferents estratègies, com la manipulació i l'experimentació amb materials relacionats amb el problema i la representació per mitjà de dibuixos, i comunicar amb claredat el procés seguit en la resolució de problemes i xicotetes investigacions científiques, utilitzar	
	BL1.4. Esforçar-se i mantenir l'atenció mentre executa una activitat sense abandonar quan li costa realitzar-la.	
	(2.1.): Utilitza els nombres ordinals en contextos reals. (3.1.): Identifica patrons, regularitats i lleis matemàtiques en situacions de canvi, en contextos funcionals. (8.3.): Construeix sèries numèriques, ascendents i descendents.	
Estratègies d'aprenentatge	Instal·lacions	Organització del grup
Descobriments guiats.	Parc del llac.	Parelles.
Descripció de la sessió		
Passant al segon tram de la ruta es treballarà la seriació. En aquest cas, a partir dels materials trobats entre l'alumnat hauran de realitzar sèries i cultivar aquesta capacitat logicomatemàtica.		
Enllaçada amb l'activitat anterior de la ruta, es treballaran les seriacions. Amb la parella anterior, hauran d'agafar el material anteriorment utilitzat per fer la classificació, i en cas que fos necessari, afegir algun material més. Se'ls mostrarà un exemple de sèrie amb el material establert i després se'ls donarà la possibilitat d'experimentar cadascuna de les parelles amb el seu propi. A tall d'exemple, es ficarà una sèrie senzilla: (pal – pedra – flor – pal – pedra – flor – ...). Aquesta s'haurà de reproduir en dues ocasions més. El primer company o companya de la parella, haurà de fer la primera part de la seriació i el segon company o companya, hi haurà de continuar-la dues vegades. I després, a l'inrevés. Finalment, hauran d'escriure o dibuixar a la llibreta les dues sèries portades a cap. Se'ls donarà 15 minuts per realitzar-les.		

Nota. Descripció dels objectius, continguts, competències i criteris d'avaluació al llarg del segon interval de la ruta a la natura.

Taula 5

Descripció dels aspectes formals del tercer tram de la ruta matemàtica en què es treballa la comparació i la mesura.

3r TRAM DE LA RUTA			
Títol: Comparació i mesura	Curs: 1r de primària	Nº d'alumnes: 23	Temps: 20 minuts
Objectius	Els objectius generals i específics de l'àrea de matemàtiques que es duran a terme al llarg d'aquesta proposta d'innovació, es formularan en base el decret nomenat amb anterioritat.		
	<p>BLOC 3: MESURA</p> <p>Valorar la importància dels mesuraments i les estimacions.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realitzar mesures amb instruments convencionals com la cinta mètrica, la regla graduada, etc i no convencionals com els pams, els passos, els taulells, etc. per a mesurar objectes. - Fer servir un vocabulari adequat per a interpretar els mesuraments senzills. 		
Continguts	Els blocs de contingut treballats, seguint el decret anteriorment mencionada.		
	<p>BLOC 3: MESURA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilitat de la mesura en la vida quotidiana (mesures corporals, objectes, etc.). - Realització de mesures amb d'instruments convencionals (cinta mètrica, regla graduada, etc.) i no convencionals (pams, passos, pals, etc.). - Valoració dels mesuraments i les estimacions en la vida quotidiana. - Utilització d'un vocabulari adequat per a transmetre informació de manera oral sobre mesura. 		
Competències	Les competències bàsiques treballades, seguint l'Ordre ECD/65/2015 anteriorment citada.		

	CAA, CMCT, SIE i SCS.							
Criteris d'avaluació i Estàndards d'aprenentatge	Els criteris d'avaluació publicats al Decret 108/2014 anteriorment al·ludit.							
	BL3.1. Utilitzar els instruments de mesura no convencionals (pams, passos, taulells) i convencionals (regle graduat, balança de pesos, rellotge d'agulles, calendari, etc.							
	(2.2.): Mesurar amb instruments, utilitzant estratègies i unitats no convencionals i convencionals i escollint la unitat més adequada per a l'expressió d'una mesura. (3.3.): Comparar i ordenar mesures d'una mateixa magnitud.							
Estratègies d'aprenentatge	Instal·lacions	Organització del grup						
Descobriments guiats.	Parc del llac.	Parelles.						
Descripció de la sessió								
<p>Per poder realitzar el tercer tram de la ruta a la natura, es treballaran diversos materials que ajudaran a l'alumnat a prendre consciència de la importància que hi té mesurar amb instruments convencionals (cinta mètrica i regla graduada) i pel contrari, de la problemàtica que hi trobem amb els instruments no convencionals (pams, passos i pals) per mesurar objectes i distàncies de l'entorn.</p> <p>La primera part de l'activitat constarà en explicar la graella de treball que es troba al quadern de treball (annex 1). Una vegada l'alumnat ha entès el funcionament de la graella, amb la mateixa parella en qui han treballat als trams anteriors, començaran a realitzar les diverses mesures que la graella indica.</p> <p>1) Mesurar amb instruments no convencionals els diferents objectes i distàncies suggerides. Exemple: Banc o l'ample del camí.</p> <p>2) Apuntar en cada requadre la mesura que s'ha arreglat amb els instruments de mesura no convencionals. Exemple:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Banc</td> <td>10 palmes</td> </tr> <tr> <td>Banc</td> <td>15 pals</td> </tr> <tr> <td>Banc</td> <td>3 passos</td> </tr> </table>			Banc	10 palmes	Banc	15 pals	Banc	3 passos
Banc	10 palmes							
Banc	15 pals							
Banc	3 passos							

3) Mesurar amb instruments convencionals els diferents objectes i distàncies proposades (regle mètric, roda mètrica cinta mètrica).

Exemple: El banc o l'ample del camí.

4) Apuntar en cada requadre la mesura en els instruments de mesura convencionals.

5) Fer la comparació. I preguntar-se: ¿En tots els instruments mesura el mateix? ¿Quin és el que té en comú la mesura? ¿Quin és el més difícil per mesurar? ¿I el més fiable? Reflexionen en conjunt i donem resposta als dubtes sorgits.

Per realitzar aquesta activitat, s'invertiran 25 minuts, ja que, és més costosa la seua realització.

Nota. Descripció dels objectius, continguts, competències i criteris d'avaluació al llarg del tercer interval de la ruta a la natura.

Taula 6

Descripció dels aspectes formals del quart tram de la ruta matemàtica en què es treballa la geometria.

4t TRAM DE LA RUTA			
Títol: Geometria	Curs: 1r de primària	Nº d'alumnes: 23	Temps: 20 minuts
Objectius	Els objectius generals i específics de l'àrea de matemàtiques que es duran a terme al llarg d'aquesta proposta d'innovació, es formularan en base el decret nomenat amb anterioritat.		
	BLOC 4: GEOMETRIA Reconéixer la geometria que es troba a l'entorn més proper. <ul style="list-style-type: none"> - Identificar cossos geomètrics com: el quadrat, el rectangle, el cercle, el cub, el prisma i la circumferència. - Analitzar les simetries de la natura. 		
Continguts	Els blocs de contingut treballats, seguint el decret anteriorment mencionada.		
	BLOC 4: GEOMETRIA <ul style="list-style-type: none"> - Identificació del cub, el prisma, la circumferència, el quadrat, el rectangle i el cercle. 		

Competències	Les competències bàsiques treballades, seguint l'Ordre ECD/65/2015 anteriorment citada.	
	CAA, CMCT, SIE i SCS.	
Criteris d'avaluació i Estàndards d'aprenentatge	Els criteris d'avaluació publicats al Decret 108/2014 anteriorment al·ludit.	
	BL4.1 Reproduir figures planes i amb volum per a identificar-les en el seu entorn immediat.	
	BL4.4. Interpretar els termes “damunt, davall, esquerra, dreta, al costat, davant, darrere, dalt, baix, entre” per a descriure la posició d'un objecte respecte a un altre en entorns personals.	
(1.2.): Coneix les figures planes i amb volum; quadrat, rectangle, cercle, cub, prisma i circumferència.		
Estratègies d'aprenentatge	Instal·lacions	Organització del grup
Descobriments guiats.	Parc del llac.	Parelles.
Descripció de la sessió		
Per a realitzar la quarta part de la ruta matemàtica, es treballarà el bloc de geometria, fomentant la reproducció de figures planes i l'anàlisi de les simetries que hi trobem a la natura.		
Primer de tot, amb les parelles establertes al principi de la ruta, es treballarà la simetria i les similituds dels recursos que ens proporciona l'entorn de natura. S'aprofitaran aquests recursos de manera que, es demanarà a l'alumnat que tornen a agafar un material del terra, (una fulla d'un arbre, una pedra, flors, etc). Aquests, han de seguir una regla, és a dir, que segueixen una llei. Prèviament, se'ls haurà ficat un exemple. Aquest es traslladarà a la natura, fent com a exemple una fulla d'arbre. Seguidament, quan cadascú hi tingui l'objecte arreplegat es demanarà que s'asseguen en cercle. Els objectes es col·locaran al mig i per parelles, aniran explicant el perquè de l'elecció de la seua elecció passant importància en la reflexió i a descripció de cada element i la regla que segueixen. Finalment, al quadern de treball, reproduiran de forma gràfica la forma plana a la que se sembla l'objecte escollit.		

Nota. Descripció dels objectius, continguts, competències i criteris d'avaluació al llarg del quart interval de la ruta a la natura.

Taula 7

Descripció dels aspectes formals del cinquè tram de la ruta matemàtica en què es treballa la geometria.

5é TRAM DE LA RUTA			
Títol: Resolució de problemes	Curs: 1r de primària	Nº d'alumnes: 23	Temps: 20 minuts
Objectius	Els objectius generals i específics de l'àrea de matemàtiques que es duran a terme al llarg d'aquesta proposta d'innovació, es formularan en base el decret nomenat amb anterioritat.		
	BLOC 2: NOMBRES Reconéixer la numeració i el seu ordre en les classificacions. <ul style="list-style-type: none"> - Descompondre les xifres amb el valor posicional correcte. - Utilitzar un vocabulari adequat. 		
Continguts	Els blocs de contingut treballats, seguint el decret anteriorment mencionada.		
	BLOC 1: PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUD <ul style="list-style-type: none"> - Plantejament i estratègia per tal de comprendre i resoldre problemes que es refereixen a situacions reals senzilles. - Resolució individual o en grup (treball cooperatiu). BLOC 2: NOMBRES <ul style="list-style-type: none"> - Ordre numèric fins a nombres de dues xifres (en cas de 2n curs, fins a 3 xifres). - Vocabulari adequat a l'alumne i la seua maduresa natural dels càlculs. 		
Competències	Les competències bàsiques treballades, seguint l'Ordre ECD/65/2015 anteriorment citada.		
	CAA, CMCT, SIE i SCS.		

Criteris d'avaluació i Estàndards d'aprenentatge	Els criteris d'avaluació publicats al Decret 108/2014 anteriorment al·ludit.	
	BL1.4. Mantenir l'atenció i esforçar-se mentre que executa una activitat sense abandonar quan li costa realitzar-la.	
	(2.1.): els nombres ordinals en contextos reals i quotidians.. (8.3.): Forma sèries numèriques, ascendents i descendents. (9.1.): Reprodueix i estableix actituds adequades en el treball matemàtic tal com l'esforç, la perseverança, la flexibilitat i l'acceptació de la crítica raonada.	
Estratègies d'aprenentatge	Instal·lacions	Organització del grup
Descobriments guiats.	Parc del llac.	Per grups.
Descripció de la sessió		
<p>Per finalitzar la ruta matemàtica i com a cinquena activitat d'aquesta, es realitzarà un joc a on no només es treballarà la resolució de problemes i la numeració, sinó que es treballarà la coordinació de grup, la comunicació i la cooperació. D'aquesta forma, a més de fomentar les habilitats logicomatemàtiques, la numeració i l'ordre d'aquesta, es reforçarà els valors de grup i individuals que milloren l'autoconeixement, la comunicació i l'escolta activa.</p> <p>Per dur a terme aquest tram de la ruta, cada alumne rebrà una targeta amb una numeració. De l'1 al 23. Cadascú, haurà de ser conscient del número que li ha sigut assignat perquè a partir d'aquest moment, ell s'identificarà amb aquest mateix. L'alumnat caminarà per la zona restringida del parc, assenyalada amb anterioritat pel mestre o la mestra encarregada de dur-la a terme. Es posarà música d'ambient i en el moment en què la música pare, es dirà un ordre que s'haurà de seguir amb la numeració que han rebut. Exemple 1: De l'1 al 23 en ascendent. L'alumnat s'ordena en aquest ordre un al costat de l'altre. Exemple 2: Del 23 a l'1 en descendent. L'alumnat s'ordena en aquest ordre un al costat de l'altre. Exemple 3: Parells a un costat i imparells a l'altre.</p>		

Nota. Descripció dels objectius, continguts, competències i criteris d'avaluació al llarg del cinquè interval de la ruta a la natura.

5.5. Atenció a la diversitat

Amb l'establert al Decret 104/2018, de 27 de juliol, del Consell, pel qual es desenvolupen els principis d'equitat i d'inclusió en el sistema educatiu valencià, s'han portat a terme unes mesures on es fomenta la inclusió i els dissenys universals d'aprenentatge mitjançant una ruta natural amb activitats que impliquen la participació i la cooperació per tal de ser adaptades a les necessitats de reforç a nivell individual de l'alumnat.

Per fer eficient i real la inclusió i la igualtat educativa, tant si parlem de diversitat com d'igualtat de gènere, s'han establert una sèrie de propostes per tal d'oferir i dur a terme una educació per a tot l'alumnat amb independència de les seues condicions personals, socials i de gènere. Per tal d'atendre i donar resposta, es treballa sota metodologies actives que impliquen la interacció, cooperació i col·laboració.

A més, d'acord amb el Decret 104/2018, de 27 de juliol, del Consell, les mesures d'atenció a la diversitat i de resposta educativa per a la inclusió de l'alumnat amb necessitats específiques de suport educatiu o amb alumnat que requereix actuacions per a compensar les desigualtats (mesures de nivell III i nivell IV), es plantejaran amb uns ítems de resposta educativa eficient.

- a) Enriquiment curricular i activitats d'ampliació per a l'alumnat amb altes capacitats intel·lectuals.
- b) Activitats de reforç.
- c) Adaptacions d'accés al currículum.

5.6. Instruments d'avaluació

Tal com exposa Salazar (2009), abans de posar en marxa el procés d'avaluació en l'ambient escolar, és forçós tindre les respostes concretes tant per a l'alumnat com per al docent o la docent qui exercirà aquesta pràctica. És, per aquesta raó, precís explorar i investigar aquells conceptes, continguts i competències que s'hauran de tenir en compte, més si no pas, quan s'ha de donar cabuda i evidència del nivell i acompliment dels aprenentatges adquirits.

És fonamental per tal de dur a terme una avaluació crítica i objectiva plantejar diverses qüestions directament relacionades en: Què avaluar? Com avaluar? Quan avaluar? El primer pas tractarà de definir perfectament què és allò que es vol avaluar; la resposta a aquesta interrogació és l'aprenentatge discent, però és ací a on comencen les dificultats d'aquesta pràctica. Habilitats, destreses, capacitats i

competències (Román, 1999); aspectes que s'expressen de manera progressiva i jeràrquica l'aprenentatge de l'alumnat.

D'altra banda, l'avaluació ha de complir la funció de millorar l'aprenentatge dels estudiants i les estudiantes, i, és per aquest motiu, que s'han de trobar recursos d'avaluació que garanteixen un procés alternatiu i equànim de la pràctica. És en aquest punt a on les taules de desenvolupament i les rúbriques corresponents, han de tindre en compte l'evolució de l'aprenentatge (Salazar i Isla, 2003).

Finalment i amb molta importància en la pràctica avaluativa de l'alumnat és la qüestió de quan avaluar? Com afirma Ahumada (2001), l'avaluació és un procés, no un succés. És per aquest motiu que l'avaluació que és dura a terme en aquesta pràctica docent, establirà uns ítems d'avaluació cíclica i permanent, que és duran a terme al llarg de tota la ruta matemàtica.

Analitzant la manera més pràctica i adequada per a l'avaluació de la proposta d'innovació educativa, s'estableix com a mètode d'avaluació l'observació, sent el mestre o la mestra encarregada de dirigir-la qui assumeixi la responsabilitat de realitzar-la, és a dir, serà una heteroavaluació. A més, per poder portar-la a terme, serà necessari presentar una graella d'avaluació, que es trobarà a l'[annex 2](#), amb uns ítems que indiquen si els objectius estan superats o pel contrari, l'alumnat no ha assumit els continguts establerts. La valoració serà un procés, com bé s'ha nomenat amb anterioritat constant, recurrent i merament formativa, per poder observar l'evolució de l'alumnat a mesura que hi van fent i superant els diferents trams de la ruta.

6. RESULTATS I CONCLUSIONS

6.1. Resultats i avaluació del programa

A partir del projecte d'innovació matemàtica proposat a aquest treball de fi de grau, s'ha aconseguit que l'estudiantat de primer cicle de primària incorpore alguns continguts apresos a l'aula.

L'alumnat, amb qui es va posar en pràctica aquesta proposta, va poder descobrir els aspectes positius que es van intentar mostrar, tals com, la interdisciplinarietat i l'educació globalitzada que requeria el treball imposat en aquest projecte matemàtic. Es van relacionar aspectes socials i personals, amb aspectes logicomatemàtics basats en el Decret 108/2014 de la Comunitat Valenciana. Així, es van establir a la mateixa vegada, una connexió amb l'entorn a on es va dur a terme la pràctica, i els va afavorir la visió global de la realitat educativa que els rodeja, mes sinó pas, de la fàcil integració de la mateixa matèria en les seues vides.

La metodologia plantejada els va fer descobrir la quantitat de recursos assequibles que ofereix l'entorn més pròxim, la natura, per poder ser utilitzat en la realització d'activitats motivadores i senzilles que van possibilitar a l'alumnat a un millor aprenentatge, sense la necessitat i amb la certesa de deixar de banda l'aula com a recurs educatiu principal. Va ajudar a l'alumnat a estimular una disposició cap al descobriment i la resolució, afavorint d'aquesta manera, la formació formal i informal dels participants i de les participants d'aquesta ruta. Quant a l'anàlisi més formal dels trams que formaven la ruta, es poden extraure diverses conclusions. La temporalització va ser escassa, tenint en compte l'edat de l'alumnat qui participa, caldria fer una ampliació de 10 minuts més a cada un. És d'aquesta forma, una manera de treballar cada aspecte implicat de forma detallada i amb cura. També la ràtio d'alumnes als qui s'ofereix la proposta, sent 23 alumnes una ràtio molt elevada si es té en compte que la ruta implica a només una mestra o un mestre. Per tant, una opció que podria resoldre aquesta dificultat que, encara que no ho fa inviable, la dificulta i endarrereix, seria oferir-la a un màxim de 12 alumnes, per tal de donar una atenció molt més individualitzada i de qualitat. D'altra banda, si la ràtio no es pot reduir, es podria duplicar l'atenció del docent, sent dos en compte d'un, qui estigué implicat en la realització d'aquesta ruta.

Un altre aspecte negatiu que hi trobe a la realització, va ser el moment precipitat en què es va realitzar. Les circumstàncies cronològiques que implicaven l'entrega del TFG, varen fer que la ruta haguera de posar-se en pràctica amb l'alumnat encara no estigués preparat per a portar-la a terme quant a continguts formals. Aquesta ruta està pensada per fer-se amb uns coneixements mínims, ja que, d'altra forma no es pot aprofitar ni el temps ni els recursos que la natura ens proporciona. Quant al temps meteorològic, és un altre aspecte a tenir en compte quan es vol posar en pràctica aquesta proposta, pel fet que, va ser impossible en dues ocasions, puix en ser una ruta a la natura, amb alguns estats meteorològics, és inviable dur-la a terme.

Per acabar, i introduint aquesta anàlisi a les activitats, cal destacar el tram 4, el qual va ser modificat al començament perquè, es va començar a treballar el concepte de figures geomètriques, és a dir, figures planes a l'entorn, però em vaig adonar que aquest plantejament pot causar confusió a l'alumnat perquè, caiem en l'error de plantejar igual tant el reconeixement de cossos geomètric com el de figures geomètriques. Si observem al nostre entorn, no podem dir que la copa d'un arbre se sembla a un cercle, sinó a una esfera perquè la copa d'un arbre té volum, la veiem en 3D, malgrat això, el cercle és pla. Per aquest motiu, encara que hi van produir i reconèixer tant figures com cossos geomètrics, els vam fer de forma diferenciada. D'aquesta forma l'alumnat podria saber que, la copa d'un arbre s'assembla a una esfera mentre que l'embornal s'assembla a un cercle.

6.2. Conclusions

L'observació i apreciació del paper que hi juguen les matemàtiques en la vida quotidiana és un llarg procés que requereix un aprenentatge. Com en quasi tots els aspectes que formen l'educació, és necessari que es fonamente de manera contínua l'aprenentatge que es vol impartir i que termine sent una tasca quotidiana en la vida educativa de les persones. Tenint en compte la proposta d'innovació matemàtica plantejada amb anterioritat, és segur que es contribueix a aquest efecte de què es parlava, traure les matemàtiques de l'aula i fer-les visibles pels carrers.

També s'ha de tenir en compte que les matemàtiques és una matèria que implica una dificultat intrínseca en l'aprenentatge, llavors s'impregna d'un llenguatge propi i una deducció de relacions amb aspectes normalment abstractes. És per aquest motiu que les matemàtiques és positiu treballar-les amb materials manipulatiu, experiencials i experimentals, amb els quals l'alumet, pugui assolir els coneixements i els significats adients amb l'aprenentatge substancial que se'ls intenta mostrar.

La proposta matemàtica de la realització d'una ruta a la natura, fomenta aquests estigmes educatius que s'intenten trencar, sent, la ruta matemàtica un treball d'equip, el qual suposa una activitat innovadora i que fomenta el treball grupal. A més, de manera complementària, es mostren dues cares de les matemàtiques imprescindibles en l'educació formal de l'alumnat de primària; en primer lloc, les deduccions que hi van fer els antics matemàtics i filòsofs respecte a la naturalesa de les matemàtiques, les quals han format les bases sobre les quals es fonamenten les matemàtiques d'avui dia. D'altra banda, ajuda a descobrir de manera pràctica i senzilla, tots els elements i recursos que la natura pot oferir a l'educació i a l'aprenentatge matemàtic. S'aconsegueix demostrar l'aplicació d'aquesta matèria en la vida quotidiana de l'alumnat de primària.

7. REFERÈNCIES BIBLOGRÀFIQUES

- Abramowicz, A., i Moll, J. (1997). *Para além do fracasso escolar*. Papyrus.
- Adams, V. (1989). *Affective issues in teaching problem solving: A teacher's perspective*. En D. McLeod y V. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving*. (pp. 192-201).
- Ahumada, P. (2001). *La evaluación en una concepción de aprendizaje significativo*. Valparaíso: Ediciones Uiversitarias de Valparaíso.
- Alfaro, C. (2006). *Las ideas de Pólya en la resolución de problemas*. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* (1), 27-45.
<http://imm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM/article/view/3/6>
- Alic, M. (1991). *El legado de Hipatia. Historia de las mujeres en la ciencia desde la Antigüedad hasta fines del siglo XIX*. México: Siglo veintiuno editores.
- Álvarez, Y. (2007). *La geometría de las formas de la naturaleza*. *Revista Tecno Lógicas*, (n.18), pp. 104-136.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Trillas.
- Cardoso, E. i Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*. (47), 5-25.
<http://funes.uniandes.edu.co/25538/1/Cardoso2008EI.pdf>
- Decret 108/2014, de 4 de juliol, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Primària a la Comunitat Valenciana. [2014/6347]. Boletí Oficial de l'Estat, 07 de Juliol de 2014, núm. 7311.
https://www.dogv.gva.es/datos/2014/07/07/pdf/2014_6347.pdf
- Freire, H. *Educar no es inculcar – Sobre Educación Ambiental y Pedagogía Verde*. (20 de febrer de 2020). Heike Freire. <https://www.heikefreire.com/2020/02/educar-no-es-inculcar-educacion-ambiental-pedagogia-verde.html>
- Govern d'Espanya. Ministeri de Drets Socials i Agenda 2030. (2021). *Objectius de Desenvolupament Sostenible* (ODS). <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/index.htm>
- Guzman, M. de (1990). *Los Pitagóricos*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, p. 14.
- Lapointe, A., Mead, N. y Philips, G. (1989). *A world of differences*. Princenton, NL, Educational Testing Service (Trad. cast: Un mundo de diferencias. Madrid, CIDE).
- Lester, F., Garofalo, J. y Kroll, D. (1989). *Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: Dey influences on problem-solving behavior*. En D. McLeod y V. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving*. (pp. 75-88).

- Llop, G. (2020). *Història de la Filosofia* f[Apunts acadèmics]. IES Francesc Ribalta.
- Mirón, L. (2009). El mundo de las matemáticas en la naturaleza. *Revista Digital de Innovación y Experiencias*.
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_23/LA_URA_MIRON_1.pdf
- Monje, J., Pérez, P. i Castro, E. (2012). *Resolución de problemas i ansiedad matemàtica: profundizando en su relación*. *Revista Iberoamericana de Educación Matemàtica*. (42), 45-62.
<http://funes.uniandes.edu.co/15910/1/Monje2012Resoluci%C3%B3n.pdf>
- Murga, M i Menoyo, Á. (2018). *La formación de la ciudadanía en el marco de la agenda 2030 y la justicia ambiental*. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, (7), 37-52.
<https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.1.002>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletí Oficial de l'Estat, de 29 de enero de 2015 núm. 25.
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-738-consolidado.pdf>
- Peral Alonso, J. C. (2003). *Las matemáticas en la naturaleza*. Sigma.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=803933>
- Pérez, A. (2005). *Curvas en la naturaleza. Un paseo por la geometría*. IES Salvador Dalí, 129-155. *Revista Eureka sobre Ensenyança i Divulgació de les Ciències*. (2016). Editorial UCA. 13 (3) - 628-642.
<https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/18502/9-1008-Saez.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Román, M. (1999). *Aprendizaje y currículum: Didáctica socio – cognitiva aplicada*.
- Salazar, J. (2009). *Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: Alcance, propuesta y desafíos en el aula*. *Tendencias pedagógicas*. Universidad de la Frontera, Chile.
- Salazar, J. i Isla, R. (2003). *El accionar del trabajo cooperativo: una propuesta en el contexto de una evaluación alternativa, auténtica y de desempeño*. *Novedades Educativas*. (150), 36-39.
- Thompson, A. y Thompson, P. (1989). *Affect and problem solving in an elementary school mathematics classroom*. En D. McLeod y V. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving*. (pp. 162-176).
- Urbaneja, P. (2004). *La historia de las matemáticas como recurso didàctico e instrumento para enriquecer culturalment su enseñanza*. (45), 17-28.

8. ANNEX

Annex 1. Quadern de treball per a la realització de la ruta matemàtica.

Figura 1

Quadern de treball amb activitats del primer tram de la ruta matemàtica.

The worksheet is titled "Ruta matemàtica a la natura" and features a decorative border with green leaves and a red tree branch. At the top, there are four input fields: "Nom:", "Cognom:", "Data:", and "Curs:". Below the title, the first task is "Tram 1: Clasifiquem la materia de l'entorn." followed by a large empty box labeled "Classificació 1:". A second large empty box labeled "Classificació 2:" is located at the bottom of the page.

Nom: _____ Cognom: _____

Data: _____ Curs: _____

Ruta matemàtica a la natura

Tram 1: Clasifiquem la materia de l'entorn.

Classificació 1:

Classificació 2:

Figura 2

Quadern de treball amb activitats del segon tram de la ruta matemàtica.



Figura 3

Quadern de treball amb activitats del tercer tram de la ruta matemàtica.

Tram 3: Comparem el que veiem.

Mesurem amb el cos i l'entorn.

<i>Banc</i>	<i>Palmes</i>	
<i>Banc</i>	<i>Peus</i>	
<i>Banc</i>	<i>Passos</i>	
<i>Banc</i>	<i>Pals</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Palmes</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Peus</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Passos</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Pals</i>	

Mesurem amb regles:

<i>Banc</i>	<i>Cinta mètrica</i>	
<i>Banc</i>	<i>Regle</i>	
<i>Banc</i>	<i>Roda mètrica</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Cinta mètrica</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Regle</i>	
<i>Camí ample</i>	<i>Roda mètrica</i>	

Figura 4

Quadern de treball amb activitats del quart tram de la ruta matemàtica.



Annex 2. Rúbrica avaluació a l'alumnat.

Taula 8

Rúbrica d'avaluació formal de l'alumnat en la ruta matemàtica a la natura.

Excel·lent (4)
Satisfactori (3)
Millorable (2)
Insuficient (1)

ASPECTES PER A L'AVALUACIÓ	4	3	2	1
1) Participa activament en el procés de planificació i desenrotllament de la ruta matemàtica.				
2) Desenvolupa i mostra actituds adequades per al treball en matemàtiques: esforç, perseverança, flexibilitat i acceptació de la crítica raonada.				
3) Desenvolupa estratègies de raonament (classificació, reconeixement de les relacions, ús de contraexemples) per crear i defensar arguments.				
4) Coopera amb l'equip i formen un grup autònom en l'aprenentatge.				
5) Utilitza estratègies per aconseguir l'objectiu específic de cada interval.				
6) Planifica el procés de treball amb preguntes adequades: què vull esbrinar?, com ho puc fer?, m'he equivocat en fer-ho?, la solució és adequada?				
7) Construeix sèries numèriques, ascendents i descendents.				
8) Utilitza de manera adequada els instruments de mesura no convencionals i convencionals.				
9) Reprodueix figures planes i les identifica en el seu entorn immediat.				
10) Construeix un raonament crític sobre les diverses propostes didàctiques i el contingut implicat.				