

Millora de la resolució de problemes matemàtics a nivell de centre.

Anna Bonamaison Tena*. abonamai@xtec.cat.

Escola la Baumeta de Santa Maria de Besora.

Resum

L'article que es presenta és el TFM del Màster Universitari en Millora dels Ensenyaments de l'Educació Infantil i Primària .

Amb l'objectiu de portar a terme un procés de millora educativa a l'escola la Baumeta centrat en la resolució de problemes matemàtics i de mostrar la consolidació dels diferents continguts i competències que s'han anat treballant de manera interrelacionada en els diferents àmbits competencials del Màster, s'exposen les etapes i fases desenvolupades en el projecte d'innovació i/o investigació educativa proposades per Lago, Onrubia i Huguet (2012).

L'escrit, pretén mostrar la fonamentació teòrica, que ens ajudarà a familiaritzar-nos amb la resolució de problemes, l'evolució de les fases del pla de millora, els resultats i les valoracions de les pràctiques obtingudes.

Paraules claus: Procés de resolució de problemes, comprensió, abstracció, connexions, raonament i prova, heurística.

Abstract

The article that is presented is the TFM of the Master's Degree in Improving the Education of Primary and Infant Education.

With the aim of carrying out a process of educational improvement in the Baumeta school focused on the resolution of mathematical problems and showing the consolidation of the different contents and competences that have been worked in an interrelated way in the different areas of competence of the Master's Degree, the stages and phases developed in the project of innovation and / or educational research proposed by Lago, Onrubia and Huguet (2012) are presented.

The writing aims want to show the theoretical foundations, which will help us to get acquainted with problem solving, the evolution of the phases of the improvement plan, the results and the evaluations of the obtained practices.

Key words: Problem solving process, understanding, abstraction, connections, reasoning and proof, heuristics.

*Autoria: Anna Bonamaison i Tena . Mestra i directora de l'escola la Baumeta (ZER Els Castells. Estudis de doctorat, dins del programa de Doctorat Comprensivitat i educació. Llicenciada en Psicopedagogia per la UVIC i Diplomada en magisteri de l'especialitat de Primària per la UVIC.
Adreça electrònica: abonamai@xtec.cat

L'article que es presenta, sorgeix de la reflexió dels mestres que intervenen en l'àmbit matemàtic sobre la necessitat de millorar la resolució de problemes dels alumnes de primària.

Ens trobem en una escola rural unitària amb sis alumnes de diferents edats que no acaben d'entendre els problemes. Ens adonem que tenen dificultat en reflexionar, prendre decisions i dissenyar les estratègies necessàries per resoldre situacions desconegudes que es plantegen a través d'un conjunt de dades dins d'un context.

La gran majoria, entenen els problemes com un exercici que és resolt mitjançant l'aplicació de tècniques, algorismes o rutines més o menys automatitzades. Cal doncs, treballar per canviar aquesta visió i ser capaços de desvetllar-los el gust per a la recerca, l'espurna del descobriment que els permeti experimentar l'encant d'assolir la solució.

Amb aquest objectiu, s'ha cercat un marc teòric que ens permetés conèixer i situar-nos en la Dimensió de la Resolució de problemes i alhora ens facilités els instruments conceptuals necessaris per realitzar el procés d'innovació i en conseqüència la millora educativa desitjada.

1. FONAMENTACIÓ TEÒRICA

En el currículum d'educació primària, l'àmbit de matemàtiques es planteja des de la perspectiva d'un aprenentatge per a la vida diària que ajudi a raonar i interpretar les realitats i problemàtiques del món que ens envolta. Es pretén doncs, afavorir el desenvolupament de les capacitats, habilitats i destreses dels alumnes pròpies de l'àrea i, a més facilitar el progrés en altres àrees de coneixement.

Les competències matemàtiques desplegades des del Departament d'Ensenyament mostren la importància dels processos de resolució de problemes, el raonament i la prova, les connexions, la comunicació i la representació, els blocs tradicionals de numeració i càlcul, les relacions i canvi, l'espai i la forma, la mesura i l'estadística i l'atzar, per tal de desenvolupar tot el treball matemàtic. En el nostre cas, ens centrarem en la Dimensió de la Resolució de problemes com a procés per a la construcció del coneixement matemàtic.

Som conscients, que la resolució de problemes, fa molt de temps que s'estudia. Des de filòsofs (Dewey, 1989), psicòlegs (Bell, Fischbein i Greer, 1984; Mayer, 1986; Newell i Simon, 1972), matemàtics professionals (Hadamard, 1947; Poincaré, 1963; Polya, 1979) a especialistes en educació i didàctica de la matemàtica (Carrillo, 1995; Cobo i Fortuny, 2000; Kilpatrick, 1967; Puig, 1996; Schoenfeld, 1985, 1987, 1994; Rico, 1988; Rico et al., 1994; Socas, 2001), han donat la seva visió i el seu enfocament de la resolució de problemes. Per aquest motiu, tal i com explica Schoenfeld (1992, p.10) els problemes i la resolució de problemes han tingut múltiples definicions, sovint contradictòries, al llarg dels anys. D'aquí que definir "problema" o "resoldre un problema", no sigui fàcil. Per aquest motiu, partirem d'una de les més clàssiques, la de Polya:

Resoldre un problema consisteix a trobar un camí allà on prèviament no es coneixia tal, trobar una sortida per una situació difícil, per a vèncer un obstacle, assolir un objectiu desitjat, que no pot ser immediatament assolit per mitjans adequats. (Polya, 1961, p. v).

Tenir un problema significa buscar de manera conscient una acció apropiada per aconseguir un objectiu clarament concebut, però no assolible de manera immediata. (Polya, 1961, p.117).

La resolució de problemes s'entén com una situació en la qual es genera un procés mental, en el qual es combinen diversos elements, coneixements, habilitats, capacitats, regles i conceptes adquirits de manera prèvia que faciliten donar una solució a una situació nova. Delgado (1998), afirma que resoldre problemes és una habilitat matemàtica que permet trobar un mètode o mitjà de solució que porti a la solució del problema. Altres, descriuen la resolució de problemes com una capacitat que es desenvolupa a partir de diferents estratègies a través del procés d'ensenyament-aprenentatge.

Callejo (1998) ho amplia dient, que el procés de resolució de problemes és guiat per la reflexió i la valoració continua, la qual cosa comporta la presa de decisions de manera estratègica i l'aportació d'elements per distingir-los dels exercicis de rutina que normalment s'utilitzen a les aules.

D'aquí la importància d'entendre la resolució de problemes, com una competència, definida com la capacitat que una persona té per a obtenir una solució a una situació que se li presenta, amb un propòsit (que pot ser de naturalesa molt diversa: prendre una decisió, realitzar una acció, obtenir un resultat, efectuar una argumentació, un disseny...), propòsit que no sap assolir de forma automàtica o immediata.

No hi ha dubte que el procés d'aprenentatge d'aquesta competència ultrapassa, més que qualsevol altre, l'àmbit escolar i, dins l'àmbit escolar, tampoc no es pot reduir a una àrea curricular concreta. Es considera en el fons, un eix transversal del mateix procés d'educació. Tot i això, per les característiques d'alguns dels processos que s'hi poden relacionar, és una competència tradicionalment lligada a les àrees de matemàtiques i ciències. En el currículum de primària, se'ns presenta com una de les activitats més genuïnes del treball matemàtic. Doncs, si poden trobar gairebé tots els aspectes treballats en educació matemàtica. Un problema és una proposta d'enfrontament amb una situació desconeguda que es planteja mitjançant un conjunt de dades dins d'un context per a la qual, en un principi, no es disposa de resposta immediat i que requereix reflexionar, prendre decisions i dissenyar estratègies.

1.1. Diferència entre problema i exercici

L'any 1961 en el llibre *Mathematical Discovery* el concepte de problema, es va definir com: tenir un problema significa buscar de manera conscient una acció apropiada per aconseguir un objectiu clarament concebut però no assolible de manera immediata (Polya, 1961, p.117).

Altres autors com Vila i Callejo (2004, p.31) el terme problema l'han utilitzat per designar una situació, plantejada amb un objectiu educatiu, que proposa una qüestió matemàtica el mètode resolutiu del qual no és immediatament accessible a l'alumne, doncs no disposa d'un algorisme que relacioni les dades i la incògnita, o d'un procés que identifiqui automàticament les dades amb les conclusions, i per aquest motiu ha de cercar, indagar, establir relacions,... per afrontar una situació nova.

Mayer i Wittrock (2006, p. 47) també posen èmfasi en que “ un problema es produeix quan en una situació determinada, els resolutors ha de transformar la proposta inicial plantejada en una solució d'èxit i no té coneixement sobre com dur a terme aquesta transformació” .

A nivell matemàtic sovint però, parlem d'exercici i tasca com a sinònim de problema i això fa que hi hagi dificultat per poder realitzar una definició concreta i alhora bona.

Aquest fet, ens porta a prendre més atenció en les diferències existents entre problema i exercici. Polya (1965) en la definició de problema, ja distingia entre “ els problemes” i els “problemes rutinaris”, terme que es podria considerar un exercici.

Stanic i Kilpatrick (1989, citats a Schoenfeld, 1992, p.14) hi afegien que “ els problemes no rutinaris es caracteritzen per requerir un alt nivell d'habilitats en la resolució de problemes, en canvi els problemes de rutina es poden posar en pràctica un cop els estudiants aprenen conceptes i habilitats matemàtiques bàsiques “

Finalment, Val de Walle et al (2013, p.34) comenten que “un problema de “rutina és aquell que l'estudiant pot dir immediatament si es tracta d'una multiplicació, divisió, suma o resta. Un problema de “ no rutina” seria aquell que d'entrada, no sabríem com resoldre”

Davant aquestes aportacions, cal posar un accent en la idea que planteja Schoenfeld (1945):

Ser un problema no és una propietat inherent d'una tasca matemàtica. Més aviat és una relació entre l'individu i la tasca el que fa d'aquesta un problema per aquella persona, La paraula problema s'usa per designar una tasca que és difícil per a l'individu que està intentant resoldre-ho. Tanmateix, aquesta ha de ser un embolic intel·lectual més que de càlcul (.....). Per tal d'enunciar-ho formalment, si hom té accés a un esquema de solució per a una tasca matemàtica, aquesta és un exercici i no pas un problema (1945, p 74)

En paraules de Pujol (2005/2006), el que per a alguns és un problema, per falta de coneixements específics, per als que sí que els tenen és un exercici. Només es podrà considerar que una activitat és un problema si el propi resolutor ho veu com a problema, per tant, cada tasca dependrà de la persona que el porta a terme.

Fer exercicis té la seva importància en l'aprenentatge de la matemàtica, ja que ens ajuda a consolidar conceptes, propietats, procediments... els quals podrem aplicar quan vulguem resoldre problemes. Resoldre un problema, requereix una reflexió i pot portar a l'execució d'accions originals que l'alumne no havia aplicat abans. Aquesta creativitat en la resolució distingeix un problema d'un exercici. Cal però, tenir present, que aquesta distinció, depèn en gran mesura de la persona que pretén resoldre l'exercici o problema.

1.2. L'ensenyament-aprenentatge de la resolució de problemes matemàtics

L'interès per la resolució de problemes i pel conjunt de processos de pensament que s'activen per aconseguir-ho, no és res nou. Des de l'antiguitat una de les activitats primordials dels matemàtics ha estat la resolució de problemes i des de sempre, s'han preocupat per la naturalesa dels mètodes utilitzats per a la resolució .

Des de fa molts anys, s'ha posat gran atenció a la heurística com una forma de treball per resoldre problemes, aprendre, o fer descobriments utilitzant mètodes pràctics, que no garanteixen una solució òptima o perfecta, encara que suficient pels objectius immediats. Des d'aquest punt de vista, es descriu com l'art i la ciència del descobriment i de la invenció o de resoldre problemes per mitjà de la creativitat i el pensament lateral o pensament divergent.

Si partim del model elaborat per Dewey (1910) , podem observar que plantejava la resolució de problemes en sis etapes/fases: la presentació del problema; la definició del problema en termes precisos; l'anàlisi dels mitjans i de les finalitats; l'execució del pla; l'assumpció de les conseqüències i l'avaluació de la solució (supervisió i generalització).

Wallas en la seva obra *The art of thought* (l'art del pensament) de 1926, coincidia amb la idea de Hadamard (1947) explicant el procés en quatre fases: preparació (identificació del problema), incubació (es comencen a generar possibles solucions), il·luminació (comencen a emergir les idees que ens acosten a la solució) i comprovació (avaluació de la solució)

Polya (1965), en canvi, contempla quatre fases. En cada una d'elles planteja una sèrie d'interrogants imprescindibles per poder guiar i orientar a la persona a intentar resoldre el problema:

1. Comprendre el problema
2. Idear un pla
3. Executar el pla
4. Examinar la solució

L'objectiu de Polya, era que els estudiants fossin capaços d'avançar des de l'enunciat fins a la solució. Mitjançant aquests passos i amb l'ajuda dels mestres, havien de trobar unes tècniques que els ajudessin a resoldre'l però alhora també havien de millorar el raonament matemàtic. (resolutors ideals).

Actualment, el model de Polya continua tenint gran acceptació, doncs el podem trobar en infinitat de llibres de text i en la gran majoria de les recerques de temàtica matemàtica.

No podem deixar de banda però, les aportacions de Schoenfeld (1985) en el seu llibre "Mathematical Problem Solving", on considera insuficient les estratègies plantejades per Polya per la resolució de problemes. Ell considera que és un procés molt més complex i que involucre molts més elements, inclús de caràcter emocional-efectiu, psicològic, sociocultural... Ell va anomenar-ho aspectes metacognitius.

Considera doncs, que cal tenir en compte l'existència com a mínim de quatre aspectes que intervenen i que serveixin per analitzar la resolució de problemes:

- Recursos cognitius: entesos com a coneixements previs o domini del coneixement.
- Heurístiques: estratègies o regles que serveixen per progressar en situacions difícils.
- Control: estratègies metacognitives. És a dir, aquelles que permeten un us eficient dels recursos disponibles.
- Sistema de creences: conjunt d'idees o percepcions que els estudiants posseeixen sobre la matemàtica i el seu aprenentatge.

A diferència de Polya, Schoenfeld té com prioritat ajudar als alumnes a millorar en el procés de resolució de problemes a partir de les tècniques i de les estratègies apreses. Li preocupa l'alumne i com aquest, afronta el problema. Per abordar aquest procés també planteja quatre passos :

- Analitzar i comprendre el problema: dibuixar un diagrama, examinar un cas especial, intentar simplificar-ho..
- Dissenyar i planificar una solució.
- Explorar solucions.
- Verificar la solució (comprovar la solució obtinguda).

Si tenim en compte el comentat fins ara, observem que tots es basen en la presa de decisions executives i de control i també les heurístiques. Guzmán (1991) partint de Polya i dels estudis de Schoenfeld sobre les activitats de metacognició en la resolució de problemes, proposa un model on destaca que en la resolució de problemes el més important no és la solució sinó el camí que s'ha seguit en el seu procés de resolució. Aquest model el que busca és que el resolutor examini i modifiqui els seus propis mètodes de pensament de manera sistemàtica amb la finalitat d'evitar els obstacles, superar els bloquejos i establir hàbits mentals eficaços. Consta de les fases següents :

- Familiaritzar-se amb el problema : tractar d'entendre a fons la situació, jugar amb la situació, tractar de determinar l'aire del problema, perdre-li la por
- Recerca d'estratègies: Començar pel que és fàcil, fer-se esquemes, escollir un llenguatge adequat i una anotació pròpia, buscar un problema semblant, suposar el problema resolt, suposar el contrari.
- Portar endavant l'estratègia: Seleccionar i portar endavant les millors idees de la fase anterior, actuar amb flexibilitat, no capficar-se amb una idea, canviar d'estratègia si les coses es compliquen.
- Revisar el procés i treure'n conseqüències d'aquest: Examinar a fons el camí seguit, preguntar-se el perquè de les coses, mirar si pot trobar un camí més fàcil, mirar fins on es pot arribar amb el mètode, reflexionar sobre el procés del pensament escollit i treure'n conclusions pel futur.

1.3. Tipus d'ensenyament relacionats amb la resolució de problemes

La majoria d'autors, comparteixen el mateix tipus d'enfocament pel que fa a la resolució de problemes. Molts, creuen que a través de la resolució de problemes és més significatiu ensenyar els conceptes i els procediments matemàtics (teaching thought problema solving), doncs els permet aprendre conceptes matemàtics a través de contextos reals i això, els ajuda a comprendre conceptes més abstractes.

A aquest enfocament, però cal afegir-hi els plantejats per Schoeder i Lester (1989, citats a Van de Walle et al. 2013). Concretament, exposen "l'ensenyament per a la resolució de problemes" (teaching for problem solving) i "l'ensenyament de la resolució de problemes " (teaching about problem solving).

Segons Van de Walle et al. (2013) l'ensenyament per a la resolució de problemes es basa en el fet d'ensenyar als alumnes una habilitat que els permeti, més endavant, poder-la utilitzar per tal de poder resoldre el problema.

En canvi en l'ensenyament de la resolució de problemes, el que planteja és la implicació de l'estudiant, ensenyant-li la manera sobre com resoldre un problema. Aquest enfocament (Van de Walle et al. 2013) implica l'ensenyament del procés, és a dir, els passos a seguir per entendre el problema, dissenyar l'estratègia adient, implementar-la i comprovar-la i al mateix temps les estratègies per a la resolució del problema.

Ambdós enfocaments, permeten als alumnes adquirir estratègies per a resoldre problemes, tècniques per ser bon resolutors, afavorir la reflexió i discussió sobre el propi procés.

2. PLANTEJAMENT DEL PROCÉS DE LES FASES DE MILLORA

A l'hora de plantejar-nos el disseny del treball a realitzar, cal tenir en compte la planificació, l'acció, l'observació i la reflexió de tot el procés. Per aquest motiu, el primer que ens hem proposat ha estat l'elaboració d'un pla d'acció en el qual hi fossin presents les cinc fases proposades per Lago, Onrubia i Huguet (2012):

Fase 1. Anàlisi i negociació de la demanda i definició conjunta dels objectius i procés de millora: acords sobre quins àmbits, àrees i activitats de la pràctica educativa volem introduir millores

Fase 2. Registre i anàlisi conjunta de les pràctiques del professorat i formulació de les propostes de millora: anàlisi de què és el que es fa en aquest moment en aquest àmbit, àrea o activitat per tal de poder contrastar-ho amb models teòrics i experiències concretes, i determinar quins aspectes del que es fa cal modificar i quines serien les noves accions que es posarien en marxa.

Fase 3. Disseny conjunt de les millores a introduir en la pràctica del professorat : delimitació de cadascuna de les propostes de millora, anàlisi conjunta dels canvis a introduir per a cadascuna de les propostes de millora específica i selecció i/o elaboració de materials i instruments per a la introducció de les millores específiques.

Fase 4. Acompanyament en el desenvolupament, seguiment i valoració de les millores: concreció de les tasques dels membres implicats, en relació al disseny de les innovacions i les millores del pla de millora. Així com les tasques conjuntes respecte a la col·laboració en la implantació, seguiment i ajust de la millora.

Fase 5. Avaluació del procés i els seus resultats, i presa de decisions de continuïtat: avaluació del procés realitzat, avaluació dels canvis en les pràctiques (les millores específiques observades) i com aquestes impacten en els aprenentatges dels alumnes.

A l'igual que Lago, Onrubia i Huguet (2012), pensem que identificar, concretar, dissenyar, desenvolupar i revisar els continguts de millora educativa, comporta una seqüència de fases que cal tenir en compte. Per aquest motiu a continuació us mostrem les etapes del procés realitzat per a millorar la resolució de problemes matemàtiques a l'etapa de primària de la nostra escola.

2.1. Fase 1: Anàlisi i negociació de la demanda i definició conjunta dels objectius procés de millora.

La fase 1 ens ha de permetre reflectir el treball previ que ha donat peu a l'anàlisi i negociació conjunta de la millora en la qual ens volem centrar a l'escola.

Per aquest motiu, abans de qualsevol altra acció, ha calgut una fase prèvia de planificació per identificar i consensuar el tema i/o l'objectiu de treball.

Un cop decidit de manera grupal que la proposta de treball es centrava en la millora de la resolució de problemes matemàtic, hem partit del dossier de *Competències bàsiques de l'àmbit matemàtic. Educació primària*, de gener de 2013, publicat pel Departament d'Ensenyament per elaborar el pla de treball i concretar la proposta de millora considerant la competència de resoldre problemes com un eix transversal del mateix procés d'educació. Som de l'opinió, que a la competència caldria associar-hi la comprensió i el domini d'idees, procediments i processos propis de l'activitat matemàtica, però també altres factors com els relacionats amb la comprensió de la situació i del propòsit, la representació del problema, la selecció i la utilització d'estratègies intel·lectuals o amb potencial heurístic, la comunicació, l'argumentació, la reflexió crítica, la creativitat... Per aquest motiu, és important tenir en compte quins són els coneixements i maneres de procedir que l'alumnat ha d'anar desenvolupant per a millorar la seva capacitat per resoldre problemes o bé quins són els aspectes que influeixen en la millora de la capacitat de resoldre problemes.

2.2. Fase 2 : Registre i anàlisi de les pràctiques del professorat i formulació de les propostes de millora

L'objectiu de la fase 2 és el registre i anàlisi conjunta de les pràctiques del professorat i formulació de les propostes de millora.

Aquestes, ens han de servir per evidenciar com hem portat a terme el procés i com hem analitzat les pràctiques del professorat, dels referents teòrics i d'altres experiències respecte a la millora.

Per aquest motiu, tenint present la recerca realitzada i els acords assolits, sembla raonable que el següent pas a realitzar hagi estat l'anàlisi de la situació actual, és a dir, què és el que es fa en aquest moment en relació a la resolució de problemes matemàtics a les nostres aules i a la nostra escola per tal de poder contrastar-ho amb els referents teòrics i d'altres experiències concretes del tema d'estudi i formular uns objectius d'acció per portar a terme el canvi i/o millora desitjada.

L'objectiu no és altre que el registre i anàlisi conjunt de les pràctiques que es porten a terme, dels models teòrics i experiències per facilitar la formulació de les propostes de millora o hipòtesis de quins aspectes del que es fa cal modificar, variar i/o canviar.

Segons Vila i Callejo (2004) partir dels coneixements i maneres de procedir de l'alumnat, ens portarà a considerar tres aspectes essencials per a la millora del procés d'ensenyament i aprenentatge de la resolució de problemes: l'alumnat, les característiques de les tasques que es proposen i la seva organització, el paper del mestre durant aquest procés.

L'aplicació de diversos instruments (observació, enquestes, co avaluacions, xerrades) ha d'ajudar a adonar-nos del que realment realitzem a les nostres aules, del paper que nosaltres exercim, dels rols i participació dels alumnes, dels materials i estratègies que l'utilitzem. L'anàlisi i valoració de les aportacions, les coincidències i divergències entre el que els alumnes i mestres expressin, el que s'observi i es comenti del dia a dia a les aules ens portaran segurament, a plantejar-nos la necessitat d'un aprofundiment més exhaustiu del treball i resolució de problemes per part dels components de l'equip. Al mateix temps, ens farà reflexionar sobre alguns aspectes que no podem obviar:

A classe amb relació a la selecció d'activitats i/o problemes, ens hem adonat que cal intentar plantejar la resolució dels problemes com el nucli de l'organització de les classes, no pas com la seva conclusió. Si mirem el Currículum d'educació primària (2007) la resolució de problemes ens ha de facilitar la construcció de nous coneixements, la transferència de conceptes, els desenvolupament d'estratègies de resolució i l'anàlisi del procés de resolució.

Normalment, disposem d'un bon arxiu de problemes/activitats, que completa el llibre de text (o el substitueix), però sovint ens trobem que la majoria són aritmètics. Caldria doncs, vigilar la tipologia dels problemes per tal que siguin diversos i no s'estereotipi la manera de procedir. Al mateix temps, seria interessant potenciar que n'hi hagin que demanin propòsits diferents del de calcular un resultat numèric, propòsits com el de buscar la millor opció, argumentar el perquè d'una decisió, obtenir una pauta, construir un model...

Pensem que cal donar més importància a aquells que tenen enunciats no verbals (gràfics, simbòlics, pictòrics...) i als problemes oberts. Seria enriquidor, fins i tot que puguin tenir diferents nivells de resposta, de manera que el mateix problema pugui ser proposat a diferents nivells d'alumnat i cadascun pugui obtenir un cert grau de satisfacció de «feina feta». Hem de mirar de fer-ne alguns en els quals cal integrar informació de diferents fonts o d'altres en què falten dades o n'hi ha d'excessives; en alguns altres fins i tot la informació és ambigua o molt general... Sempre però, proposant situacions freqüents de la vida real (algunes força complexes) de cadascuna de les quals l'alumnat ha de formular diferents enunciats de problemes, cadascú d'acord amb les seves capacitats.

El paper del mestres, és un altre aspecte que caldria millorar, massa sovint tendim a orientar i modelar un treball autònom i individual de l'alumnat en la resolució de problemes. Per aquest motiu creiem que és convenient modificar quelcom que doni peu a poder organitzar la classe en petits grups de treball, homogenis o heterogenis segons les diferents finalitats. A crear un ambient de preguntes entorn de situacions matemàtiques sobre les quals cal discutir i arribar a alguna conclusió, que ajudin a aplicar estratègies que afavoreixin la comunicació alumne-alumne i l'intercanvi d'idees.

Tal com se'ns mostra a la competència de Dimensió, comunicació i representació de l'àmbit matemàtic, presentada pel Departament d'educació, les matemàtiques aporten un llenguatge formal que, a més del propi coneixement matemàtic, ens procura eines per a la comprensió del nostre entorn. La complexitat del llenguatge matemàtic resideix sobretot en l'abstracció. En aquest

sentit és desitjable que aquest llenguatge esdevingui una forma natural d'expressió dins de la classe entre el mestre/a i els nens i les nenes.

El mestre/a ha de procurar doncs, que l'alumnat parli de matemàtiques, escolti i llegeixi reflexions i propostes matemàtiques. L'alumnat ha de combinar el llenguatge simbòlic i formal amb el llenguatge natural, fins arribar a traduir de l'un a l'altre i incorporar el vocabulari matemàtic al llenguatge habitual. Sense deixar de banda la potenciació de decisions de l'alumnat dirigides a l'obtenció d'informació complementària, fins i tot externa, quan convingui, proporcionant material manipulatiu o material quotidià que faciliti l'experimentació i potenciar-la.

També seria important, que els bons alumnes col·laborin en tasques d'ensenyar a qui més costa, quan s'escaigui, o que desenvolupin tasques específiques d'ampliació en altres moments. Aplicant estratègies per a fomentar aspectes com la perseverança i la flexibilitat en els intents de resolució, l'autoestima, el gust per les matemàtiques.

Ens adonem doncs, que cal potenciar la intuïció, la reflexió, la creativitat i tot un conjunt de processos d'aquesta naturalesa. Cal per damunt de tot potenciar la funcionalitat

I per últim però no menys important la valoració /avaluació en relació a la tasca desenvolupada per l'alumnat. Sovint ens oblidem de potenciar l'autocorrecció a partir de criteris prèviament explicats. És important donar pautes per a la reflexió davant l'error, més que no pas observar i corregir l'error en si mateix, alhora que el desmitifica. Cal incitar i afavorir la reflexió i la revisió del procés com a actitud a interioritzar.

Com diria Polya,(1965) la visió retrospectiva ens ajudarà a millora i resoldre altres problemes futurs. Quan resollem un problema, creem habilitats i aprenentatges que es podem utilitzar tan per la solució que és troba com pel mètode de solució i aquest últim pot convertir-se en una nova eina a l'hora d'enfrontar-nos a altres problemes.

Massa vegades, la feina del dia a dia ens porta a no valorar la creativitat i només cercar la correcció. Amb tot el que hem anat posant a la motxilla formativa, veiem que cal valorar les idees discrepants i el pensament alternatiu.

Tot i que tenim present l'avaluació sumativa i la utilització de tècniques múltiples d'avaluació, cal seguir treballant per obtenir informació sistematitzada sobre el grau de competència que té l'alumnat per a identificar, comprendre i resoldre situacions amb l'ajuda de les matemàtiques.

Amb tot el comentat fins ara i partint de les necessitats detectades, creiem convenient avançar cap a tres eixos principals de treball: els aspectes que influeixen en la millora de la capacitat de la resolució de problemes de l'alumnat, com ensenyar a resoldre problemes i identificar les estratègies més adients per solucionar-los.

2.3. Fase 3: Disseny conjunt de les millores a introduir en la pràctica del professorat

La fase 3 ens serveixen per adonar-nos de la importància del disseny conjunt de les millores a introduir en la pràctica del professorat. Som conscients que hem de delimitar cadascuna de les propostes de millor, analitzar i concretar els canvis, seleccionar i elaborar els materials o instruments per a la introducció de les millores i prendre acords sobre el procés d'introducció i

avaluació de les millores. Ens proposem doncs, elaborar un recull de propostes per a treballar i estudiar com es poden adequar els problemes per tal de promoure el pensament crític dels alumnes, quins processos es desenvolupen i quines estratègies s'utilitzen en la seva resolució. Al mateix temps, això ens porta a plantejar-nos una reflexió sobre les metodologies emprades, doncs en paraules de Canals (2010, p.11) "l'aprenentatge de la resolució de problemes no s'adquireix com a fruit de la repetició d'una mecànica conductista sinó que s'aprèn per la manipulació, l'anàlisi, la descoberta i la interacció amb els companys". Per aquest motiu, ens proposem dur a terme alguns canvis metodològics en la resolució de problemes, sempre tenint en compte el temps i el context actual en que ens trobem.

Una de les primeres accions, s'encaminarà a plantejar canvis organitzatius a l'aula i l'escola. La idea és realitzar sessions de resolució de problemes independents del treball que s'està portant a terme a matemàtiques amb dos mestres a l'aula. Alhora, també, ha sorgit la idea de dissenyar les sessions com a treballs individuals, amb la posterior posada en comú o correcció col·lectiva per discutir les estratègies emprades per uns i altre, o bé com a treball en petit grup per fomentar la discussió i la col·laboració.

Implementar aquests canvis comportarà però, al nostre entendre, dos aspectes importants a tenir en compte, la concreció d'un model de treball per als alumnes que els ajudi a desenvolupar les estratègies resolutives i el treball en equip a l'aula.

Arran de les bibliografies recomanades i aplicant els coneixements que totes elles ens han aportat, es dissenyarà un model conjunt dels passos a seguir:

- Llegir atentament el text i assegurar-se d'entendre la situació i totes les paraules que hi apareixen
- Fer un esquema de la situació que es planteja per mitjà de diagrames, dibuixos, etc.
- Localitzar les dades necessàries per a la resolució, tant les que apareixen en l'enunciat com d'altres implícites. Identificar dades no necessàries i fer una predicció del resultat.
- Cercar els recursos matemàtics necessaris.
- Realitzar, si és el cas, els càlculs (mentals, estimatius, algorísmics o tecnològics).
- Comprovar si el resultat és lògic i correcte i si contesta la pregunta del problema.
- Expressar el resultat amb una frase en concordança amb la pregunta formulada.

Paral·lelament, s'han analitzat i reflexionat els principals aspectes del fet d'aprendre de forma cooperativa.

Aquest fet ha propiciat la necessitat d'ensenyar als alumnes a treballar en equip com una estratègia que els ajudi a assolir la competència d'aprendre a aprendre. Posant molt d'èmfasi en el paper dels alumnes i dels mestres durant tot aquest procés.

Recordant Teixidó (2001) l'aprenentatge es troba en el procés mateix d'aprenentatge, en la relació amb els altres, en el context, en les pròpies capacitats, en el comportament, en les aspectes cognitius, l'autopercepció i les expectatives d'un mateix. Cal doncs, dotar-los de les eines necessàries perquè puguin construir una manera d'aprendre en la que s'hi sentin còmodes i que els hi permet avançar en els seus aprenentatges. Pretenem, ensenyar-los que mentre aprenen han de posar atenció al procés intern que duen a terme per aprendre (metacognició). Es tracta

doncs, que de manera progressiva, siguin capaços d'analitzar i de comprendre la manera com obtenen, com processen i com estructuren la informació, és a dir, la manera com aprenen.

Per aquest motiu, cal anar avançant en el coneixement d'allò que volem aprendre (objectius); el desenvolupament de les capacitats cognitives que ho fan possible; el coneixement de les pròpies capacitats i limitacions; el coneixement d'estratègies i tècniques; el reconeixement i la regulació dels aspectes emocionals; la intervenció dels altres i la creació d'un ambient.

En definitiva, cal apostar per l'apoderament del propi aprenentatge per part de l'alumne/a que l'ajudi a ser conscient de la seva trajectòria (progressos, errors..). Per aconseguir tot això, és important que l'alumnat sigui part activa en la planificació, el desenvolupament i l'avaluació de tot el que es porti a terme. Com diu Istance (2012) l'aprenent a d'esdevenir un "aprenent autoregulat", capaç de desenvolupar habilitats metacognitives perquè siguin capaços de supervisar-se, avaluar-se i optimitzar l'adquisició i l'ús dels coneixements.

Aquesta implicació per part de l'alumnat, també anirà molt lligada al paper del professorat. Doncs ells seran una part molt important en aquest procés ja que han d'ajudar a desenvolupar la competència d'aprendre a aprendre, les interaccions discursives entre el docent i l'alumne són les que permetran que es donin situacions d'aprenentatge on l'alumne pugui desenvolupar la competència.

El llenguatge és el vehicle que ha d'ajudar a construir el coneixement i depenen de com es gestioni i es condueixi la conversa el mestre amb l'alumne, es crearà una situació d'aprenentatge o una altra. Som els mestres qui hem d'ajudar amb la nostra actitud, el nostre llenguatge, les nostres accions a potenciar coneixements que s'hagin de construir a través del pensament, la creació d'hipòtesis, l'argumentació...

2.4. Fase 4: Acompanyament en el desenvolupament, seguiment i valoració de les millores

L'objectiu principal de la fase 4 és l'acompanyament en el desenvolupament, seguiment i valoració de les millores. Arribat a aquest punt, no podem seguir avançant en la implantació de les millores en la pràctica educativa que ens hem proposat, sinó tenim en compte que en el desenvolupament i seguiment és convenient la valoració d'aquestes. Per aquest motiu, a mesura que anem introduint petites modificacions, s'haurà de plantejar sistemes avaluatius que ens permetin poder valorar allò que realment pretenem assolir.

Només comentar-vos, que un dels aspectes que volem mirar d'avaluar, són les capacitats resolutives contínues, fruit de l'observació i de la recollida de dades durant les sessions de problemes i valorant, especialment, la capacitat de tria de les eines matemàtiques necessàries i l'aplicació d'un mètode concret de resolució. Mitjançant una rúbrica i les aportacions dels mestres al document compartit, s'anirà concretant el desenvolupament de l'alumne/a pel que fa a la resolució de problemes i es realitzaran les modificacions o variacions necessàries en les propostes per a properes sessions.

El treball en equip a classe, l'aprendre de forma cooperativa, ha estat l'altre punt a tenir en compte. Per aquest motiu, també s'ha plantejat dissenyar una rúbrica avaluativa del procés

cooperatiu de l'alumnat. Amb ella es pretén veure si aquesta metodologia facilita l'aprenentatge dels alumnes i ajuda a millorar la qualitat de vida a l'aula, o si per contra a vegades entorpeix i provoca insatisfacció o manca d'harmonia a l'aula.

Amb les rúbriques, pretenem definir els nivells d'assoliment dels aprenentatges dels estudiants i que ells mateixos puguin avaluar durant tot el procés on es troben i quins són els seus progressos. La rúbrica també ens interessa perquè l'alumne/a sigui conscient des de l'inici de quins són els objectius d'aprenentatge, tot ajustant el seu grau d'esforç i interès per assolir el grau desitjat. Ens agradaria pensar, que les rúbriques utilitzades els donen l'oportunitat: d'autoavaluar-se i coavaluar-se, d'utilitzar-la al començament, durant el procés i al final de l'aprenentatge i de familiaritzar-se amb els criteris d'avaluació i els objectius d'aprenentatge. Però sobretot, volem posar l'èmfasi en l'autonomia de l'alumne/a i en la competència d'*aprendre a aprendre*, a la qual cal dedicar temps perquè sigui desenvolupada per tots ells.

Més enllà però d'aquesta recopilació, és interessant el fet que tota aquesta informació, ens ha de servir per prendre decisions sobre quins són els següents passos a realitzar en el procés de millora iniciat. Tot orientant el disseny de l'organització social de la classe i de les activitats d'aprenentatge

Les reflexions individuals i alhora col·lectives sobre tots els aspectes que incideixen en la resolució de problemes (llenguatge, context, material, metodologia, emocions, ...), ens porta a compartir la idea que exposa el Departament en el document per al desplegament i concreció de la competència bàsica de l'àmbit matemàtic per a l'educació primària (2013), en el qual es planteja que no tan sols cal ensenyar matemàtiques per resoldre problemes, sinó també ensenyar matemàtiques a partir i a través de la resolució de problemes.

Per aquest motiu, estem convençuts que hem de treballar per crear una línia metodològica centrada en la resolució de problemes que desvetlli en l'alumnat el gust per enfrontar-se a un repte, lluitar-hi de manera tenaç, experimentar, cercar ajut adequat, si cal, assaborir l'èxit i adquirir confiança en les pròpies capacitats.

Ens plantejem doncs, mitjançant una base d'orientació, ajudar a l'alumnat a :

- Entendre/comprendre bé el que el problema demana a partir d'imaginar-ho o visualitzar-ho
- Identificar les dades que aporta i el context on es planteja.
- Fer un dibuix, un gràfic, una taula, un esquema...
- Experimentar, estimar, temptejar, conjeturar...
- Recordar problemes semblants que puguin resultar més familiars i idees matemàtiques que puguin ser útils.
- Planificar estratègies de resolució.
- Aplicar conceptes i eines matemàtiques per desenvolupar aquestes estratègies.
- Comprovar la correcció de la solució respecte al plantejament matemàtic i la seva raonabilitat en el context.
- Comunicar adequadament el resultat i el procés seguit.
- Prendre consciència del procés seguit i incorporar-lo al seu bagatge d'estratègies resolutives.

El primer que volem intentar, és aprofitar el nostre context quotidià per provocar situacions a resoldre, plantejar preguntes interessants i sobretot ajudar a l'alumnat a prendre consciència que hi ha alguna cosa a resoldre.

Aconseguir això no és fàcil, cal orientar a l'alumnat perquè mica en mica vagi avançant en l'assoliment d'aquests objectius. Mitjançant l'observació, la imitació i la pràctica del treball realitzat per l'alumnat, esperem obtenir millores en la resolució de problemes.

Només resta comentar, que per tal de seguir fent el seguiment i valoració del plantejat, caldrà tenir en compte també com els alumnes aprenen els objectius que ens proposat.

2.5. Fase 5 : Avaluació del procés i els seus resultats, presa de decisions de continuïtat

Finalment, la fase 5 ens porta a dos procediments fortament interrelacionats com són l'avaluació de les pràctiques educatives i dels aprenentatges dels alumnes (resultats) i la presa de decisions de continuïtat del procés de millora.

Havent arribat fins aquí, serà convenient doncs, avaluar el procés de treball conjunt dels professors, de la tasca de la coordinació i del treball individual de cada professor . Així com les millores en les pràctiques i les millores en l'aprenentatge de l'alumnat per poder arribar a concretar les "millores específiques" , els suports per desenvolupar-les a l'aula i la presa de decisions de continuïtat.

Per aquest motiu, es presentarà un formulari elaborat per la coordinadora, per tal d'obtenir informació sobre la tasca realitzada per la coordinadora i el treball de cadascú dels membres en el procés de millora. El buidatge d'aquest formulari, ens ha de permetre tenir una visió de com els membres de l'equip impulsor han viscut aquest procés de treball que s'ha realitzat (tasques, lectures, pràctiques educatives...) i alhora ens ha d'ajudar a reflexionar sobre quines decisions caldrà prendre per tal de concretar les propostes de millora en un futur, impulsant així una acció educativa i innovadora orientada a la inclusió, on tots els membres del claustre en formin part i es sentin participants de les accions i decisions que es porten a terme.

La reflexió comuna de tots els membres sobre què era el que ens ajudaria a saber si hi havia hagut o no una millora en els aprenentatges dels alumnes arran dels canvis/ de les millores realitzades, ens ajudarà a concretar les evidències que podrem recollir per tal de poder fer una comparació entre el què es fa ara i el què es feia amb anterioritat. Però sobretot, ens servirà per adonar-nos de si les evidències aportades donen resposta a allò que nosaltres ens havíem plantejat de millorar en totes les fases o no i perquè.

3. PROCÉS SEGUIT AL CENTRE EN RELACIÓ A LA MILLORA

Millorar comporta canviar alguna cosa (no hi ha millora si no canvia res) . La millora hauria de ser un dels principals reptes per als educadors . D'aquí ve la importància de plantejar-se innovacions en el món educatiu.

Som conscients però que assumir el repte de la millora, no es pot fer de qualsevol manera. Com diu Escudero (1986), la innovació suposa un conjunt de teories i processos més o menys

sistemàtics i codificats, compromesos amb la modificació de determinades concepcions i pràctiques pedagògiques.

El disseny, la implantació i l'avaluació de processos d'innovació serveixen per apostar per la millora, i a la vegada, per generar processos nous reflexionats, acotats i amb estratègies de regulació en funció de com es van desenvolupant. Cal que les innovacions estiguin ben planificades i que se'n reculli informació per fer-ne possible la millora i la continuïtat. Per aquest motiu, creiem que és imprescindible que qualsevol pràctica educativa estigui vinculada al projecte educatiu del centre i degudament contextualitzada, mostrant coherència amb les característiques i possibilitats del context. No servirà de res portar a terme determinades accions dins d'una aula si no van en consonància amb la línia educativa del centre on es porten a terme i no tenen un futur de continuïtat i permanència.

Les innovacions educatives no són fàcils, per portar-les a terme cal tenir present amb qui es pot comptar, quins elements el poden facilitar i quins el poden dificultar. A vegades els canvis generen resistències, per aquest motiu Escudero (1986) fa notar la importància de tenir molt en compte la deliberació, la negociació, la participació i implicació de tots els mestres. Com més consens, més extensible i fàcil serà el canvi. No hi ha millor formació per un mestre que tenir companys que innovin.

Aquestes, són les premisses sobre les quals hem realitzat el nostre procés de millora i que ens han permès arribar a executar les cinc fases proposades per Lago, Onrubia i Huguet (2012).

Mentre comentem situacions viscudes i observades, ens adonem que la realització de les cinc fases, ens ha ajudat a valorar i potenciar aquells aspectes que són més vàlids per a la millora i alhora millorar i concretar molt més aquells que encara calen polir.

Arribar a aquest punt, no sempre és fàcil, però cal comentar que la reflexió individual i grupal de tot l'equip impulsor, al llarg del procés cada vegada ha estat més fàcil, doncs el treball constant i positiu de tots els membres ha generat relacions personals i dinàmiques grupals molt positives.

L'enregistrament dels alumnes, les opinions i les seves visions sobre el procés de millora del qual són partícips, ha estat essencials per avançar en la millora de la resolució de problemes matemàtics que ens hem plantejat. Tenir en compte el seu punt de vista, les seves inquietuds i les seves propostes, és important perquè ens han de servir per poder millorar, avançar i generalitzar dinàmiques de millora en l'àmbit matemàtic i més endavant en altres nivells i àrees del centre.

Un cop visualitzats els vídeos i reflexionat sobre el que s'ha anat observant, entre tots els components del grup impulsor ens adonem que mica en mica les accions que s'han anat realitzant al llarg d'aquests mesos comencen a donar alguns dels fruits desitjats.

La majoria de nosaltres hem modificat la nostra manera de plantejar els problemes i a poc a poc es va ampliant i variant la seva tipologia; aprofitant cada vegada més les situacions del context escolar.

Un altre aspecte destacable, és la part metodològica. Als nens els motiva moltíssim convertir-se en els protagonistes de l'aprenentatge (implicació activa) per aquest motiu, cal que les activitats es centrin en la seva cognició i el seu creixement. Ens adonem que implicar l'alumne/a en aquest procés, comporta que les pràctiques que es realitzin estiguin ubicades en un món que reconegui i

vulgui comprendre. Que li comportin un aprenentatge autèntic, que el porti a accions amb valor pràctic i intel·lectual, fomentant el sentit d'autocontrol i responsabilitat. I que finalment l'animin a continuar aprenent més enllà del temps i de l'aula.

Aquesta implicació per part de l'alumnat, va molt lligada també al paper del mestre. Mica en mica, anem esdevenint un "guia acompanyant", un facilitador del procés que acompanya, que proposa, regula, dona suport, que l'ajuda a fer-se preguntes, l'anima a que es qüestioni les coses i li suggereix reptes.

Ens interessa l'aprendre a aprendre i això comporta una nova manera de fer. Hem de tenir molt més en compte el procés que els resultats finals. Per aquest motiu, hem de mirar de tractar els continguts de manera integrada, relacionant-los amb contextos reals o problemes quotidians dels alumnes (interessos, neguits, vivències). Respectant els diferents ritmes de treball de l'alumnat i vetllant perquè tothom pugui sentir-se segur emocionalment dins l'entorn d'aprenentatge.

Cal destacar també, la visió del alumnes sobre els problemes. La majoria d'ells entenen els problemes com un exercici que és resolt mitjançant l'aplicació de tècniques, algorismes o rutines més o menys automatitzades. Ens adonem que canviar aquesta idea no és fàcil, per aquest motiu veiem imprescindible seguir treballant per consolidar el desenvolupament de la capacitat de destriar entre les eines procedimentals i els conceptes que l'alumne coneix, les que necessita per resoldre la situació que se li presenta.

Al mateix temps, observem que repetidament, els alumnes continuen tenint dificultat per justificar adequadament allò que fan i observen. Els costa entendre què se'ls demana quan un exercici s'inicia o acaba amb l'habitual expressió "justifica (o argumenta, o raona) perquè ...". Per aquest motiu, pensem que cal seguir treballant-ho i mirar d'analitzar algunes de les dificultats principals que l'alumnat troba en realitzar-ho.

Som conscients, que tot això, comporta un treball en equip. Mestres i alumnes, hem de col·laborar i hem de comunicar-nos intensament els uns amb els altres. Junts, no tan sols aprenen uns continguts, sinó que aprenen a aprendre'ls; el coneixement que s'hi construeixin no són només un coneixement de dades i conceptes, sinó un coneixement, que inclouen el coneixement de tasques d'aprenentatge, el coneixement de sí mateix i el coneixement d'estratègies d'aprenentatge.

Amb aquest objectiu, a l'escola, hem pogut desenvolupar i dur a la pràctica les cinc fases del procés de millora. Pensem que la realització de cada una d'elles ens ha enriquit de grans aprenentatges que a data d'avui, estem aplicant a les nostres aules. Ens trobem en un dels punts més importants al nostre entendre del procés iniciat, la fase 5. És moment de reflexió, valoració però sobretot de decisió per seguir avançant en la millora dels aprenentatges dels nostres alumnes.

4. REFLEXIONS, CONCLUSIONS I PERSPECTIVES DE FUTUR

L'elaboració del TFM, l'anàlisi i la reflexió del procés realitzat al llarg de les cinc fases del pla de millora ens ha donat l'oportunitat de realitzar un treball acurat de la dimensió de resolució de problemes matemàtics a la nostra escola. Propiciant un anàlisi de la situació en la qual ens

trobàvem i el plantejament de les possibles modificacions que ens ajudarien a arribar al nostre objectiu de millorar la resolució de problemes matemàtics a primària.

Pensem que la realització en si del procés, ja ha estat un enriquiment personal i grupal a nivell de claustre. Les aportacions i visions dels diferents autors de referència sobre el contingut treballat, ens ajudat a comprendre i seleccionar els aspectes més interessants i rellevants a tenir en compte en el nostre procés de millora però sobretot ens han aportat nous coneixements que mica en mica s'ha vist reflectits en el dia a dia de l'escola.

A l'inici del nostre treball, ens proposàvem la millora del procés d'ensenyament i aprenentatge de la resolució de problemes basant-nos sobretot, en tres eixos : les característiques de les tasques que es proposen i la seva organització, l'alumne i el paper del mestre durant aquest procés.

A data d'avui després d'haver portat a terme tot el procés, poden dir que la nostra intervenció de millora es comença a veure en el procés de resolució de problemes dels nostres alumnes.

Pel que fa a les tasques proposades i a la seva organització, ens hem adonat que la majoria de les propostes que fem als alumnes solen ser problemes d'una única solució. Per això, cal que ens acostumem a mostrar als alumnes situacions que puguin tenir respostes múltiples. Hem de vetllar, entre altres coses, perquè l'alumne mica en mica adquireixi criteri i sigui capaç de pronunciar-se sobre si una solució és vàlida o raonable en el context en el qual es desenvolupa.

Cal doncs, propiciar la curiositat de l'alumnat plantejant-los problemes adequats als seus coneixements, ajudant-los a resoldre'ls mitjançant preguntes estimulants per tal de despertar-los el gust pel pensament independent i proporcionant-los els recursos per fer-ho. Per poder-ho fer possible, és important també oferir-los diferents presentacions de problemes (orals, escrits, imatges, etc) i en diferents contextos i àrees.

Si parlem dels alumnes, ens adonem que la majoria d'ells simplement pretenien buscar la solució del problema de manera mecànica. Com Val de Walle et al (2013) observem que sovint els problemes són rutinaris, on l'estudiant pot dir immediatament si es tracta d'una multiplicació, divisió, suma o resta. Com ens diria Schoenfeld (1945), un problema hauria de ser una tasca que és difícil per a l'individu que està intentant resoldre-ho. Tanmateix, aquesta ha de ser un embolic intel·lectual més que de càlcul (.....). Per tal d'enunciar-ho formalment, si hom té accés a un esquema de solució per a una tasca matemàtica, aquesta és un exercici i no pas un problema (p.74).

Aquest fet, ens ha portat a plantejar problemes que els hi comporti un veritable repte, on hagin de cercar la solució per si mateixos, veient que hi ha més d'una manera de poder-lo resoldre i més d'una solució. Potenciant el pensament, la reflexió, el fet de buscar semblances, relacions i sobretot l'explicació i la justificació del procés seguit en la resolució.

Respecte al mestre, podem dir que exercíem un rol molt important en aquest procés. Segons Polya (1965) el nostre paper és el d'ajudar als alumnes. Aquesta ajuda però, no pot ser ni molta ni poca, sinó la justa i necessària. Cal posar-nos en el lloc de l'alumne per tal de poder-lo ajudar.

La nostra manera d'actuar, de parlar, preguntar, sovint facilita la lectura, la comprensió, l'anàlisi, les previsions de resultats, la conscienciació de els dades conegudes i de les desconegudes.

Pensem que com a mestres, hem d'intentar estimular la curiositat i l'espontaneïtat, perquè mica en mica els nens guanyin seguretat per dir allò que pensen, allò que no entenen, a compartir ...

Per concloure, només comentar la importància de seguir avançant en el propi procés de la resolució dels problemes, aprofundint en els motius que condicionen la comprensió i les estratègies que fan servir els alumnes, però sobretot continuar vetllant per convertir la resolució de problemes en l'eix transversal de l'àmbit matemàtic.

Sabem que no serà una tasca fàcil, però la implicació de tot el claustre i el treball d'equip demostrat aquest mesos, ens fa ser optimistes pel que fa a l'assoliment de consens, propostes i tasques a desenvolupar.

Pretenem doncs, continuar amb les millores iniciades amb la idea que la dinàmica de treball plantejada en aquest procés de millora serveixi per a fer una generalització de les millores en d'altres nivells i assignatures del centre i sobretot, per part d'altres professors. Aconseguint d'aquesta manera una generalització a nivell d'escola.

5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

-Alsina, À., Busquets, O., Esteve O., Torra, M. (2006). *La reflexió sobre la pràctica: una eina per progressar en l'ensenyament de les matemàtiques*. *Biaix*, núm. 25, pp 37-43.

-Alsina, À.; Cascajo, R.M., Vila, E., Xargay. G. (1998). *Ep, mestres! Sabeu que en pensen els alumnes de la resolució de problemes?*. *Perspectiva escolar*, núm. 223, pp 43-53.

-Alsina, À., Llach, S. (en premsa). *La adquisición de competencias básicas en Educación Primaria: una aproximación interdisciplinar desde la Didáctica de la Lengua y de las Matemáticas*. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.

-Bell, A. W, Fischbein, E., Greer, B., (1984) *Choice of operation in verbal arithmetic problems: The effects of number size, problema structure and context*. *Educational Studies in Mathematics*, 15 (2), 129-147.

-Blanco, J.L., (1996). *“La resolución de problemas. Una revisión teórica”*. *Suma*, núm. 21, 11-20.

-Canals, M.A., (2010). *Problemes i més problemes*. Barcelona: Rosa Sensat- Els dossiers de la Maria Antònia Canals, 107.

-Callejo, L., (1998) *Un club matemàtic para la diversidad*. Madrid: Narcea.

-Carrillo, J.,(1995) *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemàtica y su enseñanza de profesoras de matemàticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportacions a la metodologia de la investigación y estudio de posibles relaciones*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

-Castro, E., (2008). *Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España*. En Luengo, Ricardo; Gómez, Bernardo; Camacho, Matías; Blanco, Lorenzo (Eds.), *Investigación en Educación matemática XII* (pp. 113-140). Badajoz: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

-Cobo, P.; Fortuny, J. M., (2000) *Social interactions and cognitives effects in contexts of area-comparison problema solving*. *Educations Studies in Mathematics*, 42(2), 115-140.

- Delgado, R.,(1998) *La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: dos aspectos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración del contenido y el desarrollo de habilidades generales matemáticas* (Tesis Doctoral) Universidad de la Habana, Cuba.
- Departament d'educació (2017) *Currículum Educació Primària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Departament d'educació (Gener 2013) *Competències bàsiques de l'àmbit matemàtic. Educació primària*. Generalitat de Catalunya.
- Dewey, J. (1989) *Cómo pensamos* . Barcelona : Paidós.
- Escudero, J.M, (1986) *El pensamiento del profesor y la innovación educativa* . A. L.M Villar (ed) *Pensamiento de los profesores y toma de decisiones*. Sevilla : Universidad de Sevilla.
- Fernández Bravo, J.A., (2010). *La resolución de problemas matemáticos. Creatividad y razonamiento en la mente de los niños*. Madrid: Grupo Mayéutica.
- Fullan, M., (2002). *El sentido del cambio*. A M. Fullan. *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Fullan, M., (2002). *Las causas y los procesos de iniciación*. A M. Fullan. *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Fullan, M., (2002). *Las causas/procesos de implementación y continuación*. A M. Fullan. *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Fullan, M., (2002). *Planificar, implementar y asumir el cambio*. A M. Fullan. *Los nuevos significados del cambio en la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Godino, J.D., (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Granada: Universidad de Granada. Revisió i ampliació de GODINO, J. (1991). Area de conocimiento: didàctica de la matemàtica. "Hacia una teoría de la educación matemàtica". Madrid: Síntesis.
- Grup Almosta, "El problema dels problemes" *Perspectiva Escolar* núm. 128, Barcelona, 1990
- Guarro, A., (2001). *Modelo de proceso o la estrategia del proceso de asesoramiento desde la colaboración: una (re)visión desde la práctica*. En J. Domingo (coord.) *Asesoramiento al centro educativo*. Barcelona: Octaedro-EUB.
- Guzmán, M., (1991) *Para pensar mejor* . Barcelona: Labor
- Hadamard, J., (1947). *Psicología de la invención en el campo matemático*. Valencia: Nau Llibres
- Istance D. (2012). *Debats D'EDUCACIÓ . Crear entorns innovadors per millorar l'aprenentatge*. Barcelona. *Fundació Jaume Bofill . Resum de la conferència a la Universitat de Barcelona* . Departament d'Ensenyament . Xarxa de competències bàsiques.
- Lago, J. R., & Onrubia, J. (2011). *Un modelo de asesoramiento para la mejora de las prácticas educativas*. A E.Martín, & J.Onrubia (Coords.), *Orientación educativa y procesos de innovación y mejora de la enseñanza Barcelona*. Graó. Pp. 11-32.
- Lago, J.R., Onrubia, J., & Huguet,T. (coord) (2012). *Assessorament per a la millora de les pràctiques educatives*.
- Luceño, J. L., (1999). *La resolución de problemas aritméticos en el aula*. Málaga: Aljibe.

- Mayer, R.E ; Wistrock, R.C (2006) *Problem solving*. Dins Alexander , P. A.; Winne, P. H (Eds) *Handbook of educational psychology*. Mahwah. NJ: Erlbaum.
- Newell,A.; Simon, H., (1972) *Human problema solving*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Perales, F. J., (2000). *Resolución de problemas*. Madrid: Síntesis.
- Poincaré, H. (1963) *Ciencia y método*. Madrid: Espasa Calpe.
- Polya, G., (1965) *Como Plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Polya, G., (1961) *Mathematical Discovery on Understanging, Learning and Teaching Problem Solving Volume I : 1*
- Puig, L., (1996) *Elementos de resolución de problemas*. Granada: Comares.
- Pujol, R. (2005/2006) *La matemàtica a través de la resolució de problemes. Una invitació a la participació i a la creativitat a l'aula. Memòria del treball realitzat durant el període de llicència*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Rico,L.,(1988) (coord) *Didáctica activa para la resolución de problemas*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Rico, L.; Castro,E.; González E (1994) Two-step addition problems with duplicated sematic structure. En J. P. Da Ponte i J.F Matos (Eds), *Proceedings of the Eighteen International Conference for te Psychology of Mathematics Education* (p.121-128). Lisboa, Portugal: University of Lisboa.
- Schoenfeld, A., (1985). *Mathematical problem solving*. New York : Academic Press.
- Schoenfeld, A., (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving metacognition,and sense-making in mathematic*. Dins D Grows (Ed,), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (p.334-370). New York : MacMillan.
- Sellas, I., (2009). *Creences dels estudiants de mestre sobre els problemes de matemàtiques: identificació i estudi*. Cerdanyola del Vallès: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Socas, M.,(2001) *Investigación en Didáctica de la Matemática vía Modelos de Competencia. Un estudio en relación com el Lenguaje Algebraico*. Dpto Análisis Matemático. Universidad de La Laguna.
- Teixidó, J. Xarxa CB (2009-2010). *Aprender a aprender . Delimitacions de components i aspectes a considerar en el treball a l'escola i a l'institut*. Articles i materials de les xarxes de competències bàsiques .
- Van de Walle, J.A., Karp, P., Karen S; Bay-Williams, Jennifer M (2013) *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally*. Eighth Edition. New Jersey: Person.
- Vila, A., Callejo, M^a L (2004) *Matemáticas para aprender a pensar : El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: Narcea.
- Wallas, G., (1926) *The art of thought*. Kent . England :Solis Press.