

Avaluació i anàlisi de l'ús del laboratori i la importància de les ciències naturals a l'escola Pérez Sala.

Alumna, Glòria Segura-Illa Valero

Professora, Dra. Dolors Ribalta Alcalde

Grau en Ciències de l'educació Primària.

Facultat de Psicologia, ciències de l'educació i l'esport.

Blanquerna. Universitat Ramon Llull

20 de Maig del 2019

Resum:

Aquest estudi consisteix en l'anàlisi de l'ensenyament i aprenentatge de les ciències i concretament la part experimental en l'educació primària a partir d'una recerca en aprenentatge i avaluació-servei de l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar. S'ha partit dels següents objectius; analitzar com es duu a terme l'assignatura de ciències a l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar. Descriure com introdueixen la indagació i el treball experimental a educació primària. I avaluar com treballen en el laboratori de l'escola Pérez Sala. En base a aquesta teoria s'han portat a terme tres entrevistes a mestres de ciències i un qüestionari als infants de la mateixa escola. Després de l'anàlisi de les dades hem arribat a la conclusió que el projecte que es duu a terme es basa en l'experimentació sorgida de l'interès dels infants i fan un treball rigorós de les ciències i a partir de cicle mitjà intenten relacionar tots els continguts amb experiments al laboratori per tal d'aconseguir que els infants aprenguin significativament.

Paraules clau: Experimentació, indagació, escola, educació primària, ciències i laboratori.

Abstract:

This study consists in the analysis of the teaching and learning of sciences and specifically the experimental part in primary education from the learning and service of the Pérez Sala School in Vilassar de Mar. That is why it has started with the following objectives; Analyze how the subject of science is carried out at the Pérez Sala School in Vilassar de Mar. Describe how inquiry and experimental work in primary education are introduced. And evaluate how they work in the Pérez Sala school laboratory. Based on this theory, three interviews were conducted with science teachers and a questionnaire for children in the same school. After analyzing we concluded that the project that is carried out at the Pérez Sala school is very powerful and successful, as they give science the importance they have. As long as from the middle cycle they try to relate all the contents with experiments in the laboratory in order to get the children to obtain meaningful learning.

Key words: Experimentation, inquiry, school, primary education, sciences and laboratory.

1. Introducció:

Les estratègies d'ensenyament i aprenentatge de les ciències que s'han dut a terme a les escoles han estat i continuen sent molt diverses. No obstant això, sempre hi ha hagut un punt en comú; que els infants aprenguin ciències. Però quin és el mètode actual? Amb llibres de text? Partint de l'observació? Fent experiments? I és d'aquí d'on sorgeix l'interès cap a la recerca sobre aquest tema "*Com es treballen les ciències avui dia i, dins d'aquesta, l'experimentació en l'educació primària?*" Aquest mètode és significatiu per als infants?

Aquesta és una recerca sobre el tractament de les ciències a l'escola. N'han fet estudis autors com Cañal (2016), Pujol (2003), Sanmartí (2011), Jiménez (2003), Martí (2012), entre d'altres. En canvi sobre l'ús i el tractament de l'experimentació, en aquest cas del laboratori, trobem menys autors, però podem destacar a autors com Caamaño (2012) i Weissman (2013), que en parlen.

El que ha impulsat a escollir aquesta temàtica ha estat la idea de poder conèixer més sobre l'àmbit de ciències dins l'educació primària i concretament el treball experimental i la importància d'aquest. Sovint la part experimental es menysprea o no se la té present, m'algrat a partir d'aquesta es poden aconseguir molts aprenentatges significatius i de gran interès per als infants. A més a més, de ser una part del currículum que moltes vegades passa desapercebuda.

Els nens i nenes de primària estan descobrint com és el món que els envolta. El seu desenvolupament cognitiu a aquestes edats, és com una esponja capaç d'absorbir-ho tot. Segons Piaget (1896-1980) la construcció del pensament es fa a partir d'esquemes mentals que es van ampliant i integrant al llarg de l'evolució. I des de les escoles ensenyem ciències perquè volem que els nostres alumnes aprenguin a preguntar-se sobre els fenòmens que succeeixen a l'univers i a donar respostes a aquestes preguntes en funció del coneixement científic actual (Sanmartí, 2003, p.9).

Per aquest motiu es proposa una manera de fer ciències partint de la importància de l'experimentació i la introducció doncs de la indagació en aquesta etapa. El fet de manipular, experimentar i descobrir a través de l'elaboració d'experiments fa que aquesta manera d'aprendre sigui més atractiva, motivadora, divertida i significativa per als infants.

La formació rebuda a la universitat es fonamenta en aquesta perspectiva actual de l'educació científica, una metodologia molt diferent a la que vaig rebre com a alumna. Per aquest motiu, es pretén contrastar la teoria amb la pràctica, analitzant i avaluant la

metodologia de l'escola Pérez Sala, una escola pública d'Educació Infantil i Primària situada a Vilassar de Mar, que organitza i desenvolupa el seu projecte d'experimentació dins l'àrea de ciències.

Es pretén conèixer com es treballen les ciències i dins d'aquesta l'experimentació en l'educació primària. Per això, es parteix dels següents objectius; analitzar com es duu a terme l'assignatura de ciències a l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar. Descriure com introduir la indagació i el treball experimental a educació primària, i finalment avaluar com treballen en el laboratori de l'escola Pérez Sala.

El treball s'estructura en dos grans apartats. En primer lloc, es fa un petit recorregut de la tradició científica per tal d'entendre d'on venim. Tot seguit, s'esmenta la normativa per veure així quines són les bases de les quals partim. A continuació, es parla de l'aplicació de les ciències a l'escola en els cursos de primària i dins d'aquest punt, ens centrarem en l'experimentació i la indagació científica. I per acabar aquest punt es fa un petit esment a l'escola de la qual s'avalua el projecte de ciències. Seguidament, en un segon bloc s'explica la recerca que s'ha dut a terme, descriu els passos que s'han seguit pel mètode, els instruments utilitzats i els resultats obtinguts tots contrastats amb el que diuen els autors. Finalment trobem les conclusions.

2. La tradició científica

Quan parlem de la història de la ciència, ens referim a l'evolució d'aquesta, i des del principi d'aquesta nosaltres com a éssers vius hem sentit curiositat per saber com funcionen les coses i què fa que el món sigui com és. I tal com diu Jiménez (2003) són les diferents idees i experimentacions que ens en donen les respostes, és a dir, els diferents descobriments que s'han realitzat. Si tenim en compte l'evolució d'aquesta materia, seguint Cañal 2016 veurem què:

L'evolució (...) de les ciències experimentals ha sigut constant al llarg de la nostra història. Hi ha tot una sèrie de fets que mostren com al llarg de les últimes dècades s'ha produït un desenvolupament de la didàctica de les ciències donant lloc a una nova disciplina científica (p.17).

Per tant, a nivell metodològic han canviat des dels continguts dels llibres de text, la manera de pensar, el trencament del plantejament tradicional, l'estructura de les classes, la incorporació de la indagació i experimentació, entre d'altres.

La situació que tenim avui dia, tal i com diu Pujol (2003) demana la construcció col·lectiva de noves formes de sentir, pensar i actuar, que possibilitin a tota la ciutadania obtenir una vida digna en un entorn sostenible. La ciència forma part del bagatge cultural

de la humanitat i les noves generacions tenen dret a saber d'on venim i cap a on anem, per tal de conèixer-la i descobrir així el plaer de veure el món des d'una perspectiva pròpia i les possibilitats d'intervenció sobre un mateix. Per aquest motiu, el mateix autor afirma que s'ha de potenciar el fet de que els infants es facin preguntes sobre els fenòmens naturals i la cerca de respostes mitjançant un joc de pensament i acció .

Després de fer un breu recorregut per la tradició científica per tal de situar-nos a nivell històric, seria interessant poder veure la normativa vigent, i és per això que es farà una petita ullada de les ciències en el currículum escolar.

3. Ciències en el currículum escolar (normativa vigent)

D'acord amb l'article 97 de la LEC (Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació) actualment en vigor a Catalunya tot i estar pendent de resolució del Tribunal Constitucional espanyol, els centres exerceixen l'autonomia pedagògica, a partir del marc curricular establert, i en poden concretar els objectius, les competències bàsiques, els continguts, els mètodes pedagògics i els criteris d'avaluació.

Pel que fa a la Llei Orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la Millora de la Qualitat Educativa (LOMCE), defineix el currículum com la regulació dels elements que determinen els processos d'ensenyament i aprenentatge per a cadascun dels ensenyaments.

A més a més, la LOMCE, a través del currículum de l'àrea de Ciències Naturals, estableix les bases perquè els alumnes entenguin el món natural que els envolta i s'hi puguin comprometre, a cuidar i conservar-lo, i ajudar-los a comprendre els fenòmens naturals, com també a desenvolupar actituds, valors i competències per al treball individual i en equip, utilitzant els mitjans tecnològics que estan al seu abast. A més, la LOMCE agrega un bloc sobre la iniciació a l'activitat científica, en el qual els alumnes han de treballar els continguts a través de l'experimentació a més d'introduir les Tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a les aules i la utilització de projectes per desenvolupar l'ensenyament i aprenentatge dins les mateixes.

Dins d'aquest apartat, cal fer un enfocament competencial del currículum i de la competència científica. Parlarem doncs, de la competència específica del currículum o també anomenada competència científica: Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic, amb la que diu que s'han d'assolir habilitats per desenvolupar-se en àmbits de la vida i del coneixement molt diversos i per interpretar el món. Per tant, on la indagació i l'experimentació hauria de ser imprescindible.

Ara que ja sabem en quin punt ens trobem a nivell de lleis educatives, ja podem endinsar-nos en el tractament de les ciències naturals a l'escola.

4. Aplicació de les ciències naturals a l'escola

La ciència és un fenomen social i cultural amb una gran importància a nivell mundial. Aquesta és reconeguda per totes les escoles del país i està inclosa en l'àrea de "coneixement del medi natural, social i cultural". Per tant, és una matèria més a dur a terme a les escoles igual d'important que la resta, i com hem vist anteriorment, pautaada a partir del currículum.

A partir d'aquesta idea Casas (2007) ho descriu de la següent manera:

El medi és entès com a tot el que està present en la vida quotidiana tant a nivell de territori de convivència com dels mitjans de comunicació i d'informació. Però degut a que cadascú viu les coses d'una manera diferent i rep una informació o una altra, tot i estar en un mateix territori, fa que dit d'una altra manera, el medi sigui la percepció que els nens i nenes tenen del seu entorn de convivència, i és el que facilita la comprensió del món físic, social, cultural, econòmic, polític, etc. És en aquest món que vivim en convivència i on hi entren també altres indrets, altres territoris i altres comunitats que poden estar molt allunyades geogràficament, però que estan presents en la vida quotidiana de tots i cada un dels nostres infants (p.16).

Per aquest motiu direm que és un dret i una necessitat dels infants rebre l'educació sobre aquesta àrea. Tanmateix, en comparació amb les altres, segons les hores legals pautaades pel currículum, en l'àmbit de ciències (àrea de coneixement del medi natural o medi social i cultural) es fan 630 hores, en canvi en l'àmbit lingüístic 1.050 hores més, 420 de primera llengua estrangera i, en l'àmbit matemàtic 840 hores. Veiem així, com en l'àmbit de ciències és on es dediquen menys hores i, això fa que el que es deixi més de banda sigui la part més experimental. En aquest sentit Pujol (2003) afirma la necessitat d'aquesta part experimental dient que és molt important per tal de poder entendre molts raonaments i procediments de la ciència, inclús per entendre el nostre dia a dia.

A més a més, cal destacar que els infants no arriben a les aules amb les ments buides, sinó que al llarg de les seves vides van construint models mentals per explicar el món que els envolta i poder-li donar un sentit. A partir d'aquesta idea, Pujol (2003) compara l'educació científica amb un procés de modelatge. És a dir, a partir de les idees que ja porten d'experiències anteriors, se'ls hi ofereixen recursos per tal d'arribar a una aproximació més real de la ciència. Així mateix, Cañal (2016) afegeix que: "La

investigació didàctica ha posat de relleu que l'alumne acudeix a l'acte d'aprendre amb concepcions prèvies que obstaculitzen els coneixements que els professors intenten ensenyar”(p.73). I per aquest motiu el mateix autor diu que: “La clau de la metodologia constructivista és partir d'aquestes i reconduir-los fins arribar a les idees científiques” (p.73).

Així doncs, l'aprenentatge més significatiu partirà d'allò més proper als infants, del seu dia a dia, com diu Casas (2007) allò que els hi crida l'atenció i els motiva, en allò que hi tenen curiositat, per tal de que hi hagi la màxima participació i implicació dels estudiants i, puguin entendre així el món que els envolta. D'aquesta manera s'aconsegueix un aprenentatge molt més significatiu i satisfactori (Jiménez, 2003).

Dit això, no podem parlar d'educació científica a l'escola sense fer una referència mínima al **context social** (allò que passa al voltant dels infants) a partir del qual s'hauria d'impulsar aquesta. Tal i com diu Pujol (2003), l'educació científica forma part de l'educació general de la ciutadania, i sempre va lligada a les opinions que caracteritzen la realitat social, econòmica i política del moment. Tenint en compte aquest concepte Hilda Weissmann (2013) dona importància a l'entorn i la quotidianitat:

Los chicos no sólo exploran en el aula, también en el patio, y cada vez más están en contacto con materiales o fenómenos que atraen su atención y esto puede suceder mientras están pintando, jugando en el areno, modelando arcilla o lavándose las manos antes de ir a comer (p. 25).

Veiem doncs, com és molt important el contacte amb la realitat i poder partir d'aquesta. Tanmateix, d'acord amb Martí (2006) aquest contacte amb la realitat no és suficient, perquè la finalitat de la mirada científica és intentar explicar-la. Com diu la dita: *“qui no sap el que busca no comprèn el que troba”*. És aquí on entra en joc el segon element, i segurament el més important d'una classe de ciències, les **idees** dels infants sobre la realitat com a objecte d'estudi.

Les **idees** dels alumnes, són importants principalment per dos motius: Per una banda, la producció d'idees i la seva presentació pública són aspectes centrals del desenvolupament de la comprensió científica d'un fenomen. En canvi per l'altra banda, la producció i l'avaluació de les idees juga un paper central en l'activitat científica i en l'aprenentatge de les ciències (Martí, 2006).

En aquest sentit segons Pujol (2003) serà important que els infants aprenguin a expressar aquestes idees utilitzant conceptes i teories, i en aquest procés amb els altres, amb la informació i l'observació de la realitat resulta bàsica. Així doncs, Sanmatrú (2003)

remarca la necessitat de dominar aquest **llenguatge** de la ciència perquè és un instrument molt útil per aprendre-la.

Una de las finalitats de la ciència en l'educació primària és segons Pujol (2003) el desenvolupament dels **llenguatges**; l'oral, l'escrit el gràfic, etc. Els hàbits i les actituds que permetin comunicar idees, ja que el llenguatge és el vehicle generador de coneixement. La importància del llenguatge és cabdal en les ciències "*lo sabe pero no sabe expresarlo*" (Pujol, 2003, p. 155). Per aquest autor, el més important és que ho sàpiga, no com ho escriu, però un infant si no sap comunicar les seves pròpies idees difícilment podrà interpretar als altres, establir noves relacions i construir nous coneixements.

Així doncs, ensenyem ciències perquè volem que els nostres alumnes aprenguin a **preguntar-se** sobre els fenòmens que succeeixen a l'univers i a donar respostes a aquestes preguntes en funció del coneixement científic actual. Per tant, com hem dit anteriorment, una de les principals finalitats de l'ensenyament que afirma Sanmartí (2003) és que siguin capaços de comunicar les seves idees i els seus coneixements oralment i per escrit, de forma entenedora per a ells mateixos i per als qui els escolten o llegeixen.

En aquest sentit veiem doncs que ensenyar ciències en els cicles de primària, és a dir, a l'escola, va més enllà del simple fet de transmetre una sèrie de coneixements, un mètode d'experimentació o un estil de raonament. Evidentment, son punts molt importants en la formació de ciutadans i ciutadanes conscients i compromesos amb el món en el que viuen, però a més a més, Pujol (2003) suposa oferir elements perquè l'impacte dels descobriments de la ciència quedi reflectida en l'evolució de la societat i en la configuració de valors. Per aquest motiu és tan important que les ciències parteixin de problemes socials que els envolten. Tot i això, Spencer citat per Martí (2012) considera que s'ha de començar per lo concret, anar de menys a més, ja que a cada edat li toca una cosa.

Tot això, ens demostra que no només es pot treballar de forma transversal, si no que, com marca Pujol (2003) s'ha de fer per tal de que els nostres alumnes tinguin els coneixements i els recursos essencials per tal de poder donar resposta i afrontar les diferents situacions que els porti la vida.

Em aquest sentit Casas (2007) afirma:

La concepció constructivista de l'aprenentatge o de l'aprenentatge significatiu es basa fonamentalment en les aportacions de Vigotsky (1977,1979) que ens diu que els

estudiants aprenen quan són capaços d'elaborar una representació personal del concepte o del contingut que es pretén ensenyar (p.24).

Però per arribar en aquest punt, els infants primer han d'haver entès el concepte i han de tenir els arguments científics per poder-ho explicar.

Finalment, la proposta de Brown citada per Jiménez (2003) exposa que:

S'ha de modificar no només l'ensenyança o el currículum sinó també l'avaluació, el paper de l'alumnat i del professorat i l'ambient o el clima de l'aula, posat que tots aquests ítems interaccionen en complexes sistemes que són les classes. Com a resultat d'una petita comunitat intel·lectual amb l'objectiu de preparar als alumnes i les alumnes per aprendre de forma activa, al llarg de tota la seva vida. No només aprenen ciències, també aprenen com aprendre. (...) Les classes de ciències com a un lloc on es produeixen i s'utilitzen coneixements, on hi ha idees, s'aplica de forma activa els coneixements construïts, etc. on els alumnes no són receptors d'informació sinó protagonistes del seu propi aprenentatge on trepitgen científicament (p.21-22).

Les ciències, com tot l'ensenyament, han de ser part de la preparació per a la vida real. L'objectiu de la classe de ciències i aprendre ciències és seguint Jiménez (2003) que l'alumne aprengui a utilitzar els coneixements científics, és a dir, que aprengui a pensar científicament.

Després de veure l'aplicació de les ciències naturals a l'escola és interessant centrar-nos doncs en les característiques de la indagació i l'experimentació.

5. Característiques de la indagació científica i l'experimentació:

La tradició segons Pujol (2003) situa l'ús del laboratori en etapes educatives superiors i a primària les activitats experimentals acostumen a tenir lloc en la pròpia aula, a excepció d'algunes escoles com per exemple el cas de l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar, que han aprofitat aquest espai per equipar-ho com a laboratori. Això, no vol dir que les escoles que no en tenen no tinguin en compte la indagació i l'experimentació.

Així doncs, com bé explica Pujol (2003) seria molt interessant que al llarg de la primària els infants poguessin aprendre a utilitzar aquest espai per conèixer els utensilis i materials que el formen i com utilitzar-los i poder resoldre així els problemes d'una forma més autònoma.

Transformar la classe de ciències en un lloc on es resolguin problemes autèntics¹

¹ Problemes autèntics, referint-nos a problemes de la vida quotidiana.

segons les estratègies a seguir, la forma de concebre las interaccions entre professors i alumnes, és com afirma Jiménez (2003) una altra opció per dur a terme l'experimentació.

L'aprenentatge dels procediments de la ciència a l'escola és un dels objectius presents en el currículum educatiu. Existeixen diferents maneres d'introduir l'observació, la interpretació, la indagació o la investigació a l'aula (Caamaño, 2012, Cañal, 2016).

Ara bé, l'estructura de les activitats varia segons els autors. Per Hilda Weissmann (2013) afavoreixen l'aprenentatge de les ciències parlar d'activitats exploratòries i manipulatives, d'activitats d'observació i anàlisis dels fenòmens, activitats experimentals i activitats per parlar de ciències.

Així doncs, Pujol (2003) afirma que basant-nos en un context real (que els interessi i els motivi) formulat el problema, elaborades les hipòtesis i identificades les variables té sentit realitzar una activitat experimental que permeti arribar a una conclusió i crear així coneixement.

En canvi, segons Caamaño (2003) distingim quatre tipus de treballs pràctics; les experiències, els experiments il·lustrats, els exercicis pràctics i les investigacions. Cadascun d'aquests pensat per aprendre determinats procediments o per realitzar experiments que corroboren la teoria.

Finalment, segons Jiménez (2003) la millor manera de familiaritzar-se amb els mètodes és practicant-los i quan es dissenyen les activitats el punt de partida és un problema autèntic que els infants puguin resoldre.

Altrament, Sanmartí i Márquez i García (2002) remarquen la importància de:

 Tenir en compte que no qualsevol experiència és bona per aprendre, ni que ho siguin les més complexes o espectaculars. Ni tampoc que s'hagin de realitzar moltes experiències diferents. De la mateixa manera, tal i com deia B. Risell (2002), la ciència ha avançat a través d'experiències paradigmàtiques, també a l'escola son necessàries experiències d'aquest tipus que es caracteritzen per el seu poder per afavorir en els alumnes el procés de construcció de models significatius des de la ciència (p.4).

Així mateix, es pot observar com segons l'autor varien les estructures de les activitats i és aquesta diversitat la que enriqueix les nostres vides, en aquest cas a partir del món científic. Tanmateix, s'ha de tenir cura, ja que els infants també son molt diferents i no totes les experiències son bones per a tots. Per això és important conèixer aquesta diversitat científica igual que la dels infants.

6. Ciències a l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar

A l'escola, segueixen un projecte d'experimentació² que es du a terme dins de l'àmbit de ciències aprofitant que disposen d'un laboratori ampli i ben equipat. Aquest, es fa en les etapes d'infantil i primària. L'escola Pérez Sala és de titularitat pública, de doble línia situada a Vilassar de Mar. Té més de 40 anys d'història.

L'enfocament de l'escola respecte al projecte de ciències pretén resumir-se amb la dita de Confuci: *"M'ho van explicar i ho vaig oblidar; ho vaig veure i ho vaig entendre; ho vaig fer i ho vaig aprendre"* que tenen en el si del laboratori. Aquesta frase il·lustra perfectament la importància de la manipulació per tal d'elaborar coneixements per un mateix.

7. Mètode

- **Tipus de disseny o mètode:** El meu mètode es basa en l'avaluació d'un cas concret. Aquest consisteix en l'avaluació del projecte de ciències que es duu a terme al laboratori de l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar i de la introducció d'aquesta experimentació al llarg de la Primària.

És una recerca mixta eminentment de caire qualitatiu tot i que també hi haurà informació quantitativa. Segons l'objectiu de recerca dins la tipologia d'estudi serà descriptiu, ja que explicaré un cas concret a partir del que vegi i m'expliquin (informació obtinguda a partir dels instruments). El mètode degut a l'abast temporal de recerca serà un estudi transversal, de camp i amb limitacions explicades a continuació. I s'inscriu en un paradigma interpretatiu.

Per dur a terme la investigació els instruments utilitzats seran el qüestionari i l'entrevista.

- **Participants:** En l'estudi han participat tres mestres, un de cada cicle. L'objectiu de la seva participació era conèixer el funcionament de les ciències en cada cicle. La mestra del laboratori també mestra de ciències de cicle superior que porta 9 anys al centre i 17 d'experiència, una mestra de cicle inicial (segon de primària) que porta quatre anys al centre i 30 d'experiència com a mestra i un mestre de cicle mitjà (tercer de primària) que porta 26 anys al centre i 35 d'experiència professional. Totes tres es dediquen en l'àmbit de ciències des de fa temps i l'experiència en l'escola en concret és notòria. I finalment, 31 alumnes de cicle superior, sisè de primària, per tal de poder contrastar la informació a més de saber-ne la seva opinió. La majoria porten a l'escola

² Annex 1, veure el projecte de ciències complet.

des d'infantil i l'experiència ha anat augmentant al llarg de la seva escolarització, és per aquest motiu que vaig escollir cicle superior.

Tots els participants formen part de l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar, és una escola pública, de doble línia de Vilassar de Mar amb més de 40 anys d'història. Disposa d'un laboratori ampli i ben equipat. Des de fa molts anys a l'escola s'experimenta molt i s'ha treballat l'àrea de medi natural des d'aquesta perspectiva.

La selecció d'aquesta mostra ha sigut intencionada pels motius explicats anteriorment, a més a més, que la idea va sorgir parlant amb la mestra que s'encarrega del laboratori.

Els participants van estar informats en tot moment dels aspectes ètics de la recerca i dels objectius.

- **Dimensions d'anàlisi i/o variables:** La dimensió d'anàlisi és l'educació científica i dins d'aquesta les següents categories; Visió general de les ciències, metodologies (activitats), espais, temps, indagació, ús del laboratori a primària, avaluació i satisfacció.

D'aquestes se'n deriven una sèrie de subcategories que són: dins de concepció d'ensenyament de ciències: concepte de ciència i importància de les ciències. Dins de metodologies (activitats): teoria i pràctica. Dins de materials: material d'aula i material del laboratori. Dins d'espais: aula, laboratori, hort i pati. Dins de temps: temps. Dins de indagació: experimentació. Dins d'ús del laboratori a primària: funcions, tipus d'ús i característiques. Dins d'avaluació: metodologies. I dins de satisfacció: bones o dolentes.

- **Els Instruments utilitzats** per la recollida de dades han estat dues entrevistes semiestructurades i un qüestionari. La primera entrevista consta de 32 preguntes obertes i la segona de 34 preguntes amb les mateixes característiques. El qüestionari consta de 13 preguntes obertes i 6 preguntes tancades³.

- **Procediment** (de recollida i anàlisi de dades): En primer lloc, es va contactar amb la mestra del laboratori (de qui es tenia el contacte) per tal de concretar amb qui es podrien fer les entrevistes, posar-se en contacte de seguida i demanar així el consentiment informat per poder seguir amb les entrevistes. En segon lloc, després de posar-se en contacte amb els participants, es van fer les tres entrevistes (cadascuna a un/a mestre/a de cada cicle) i els qüestionari als infants de sisè. Per això es va anar una tarda a l'Escola Pérez Sala, es van fer dues entrevistes i els qüestionaris. Per a la darrera

³ Annex 2, veureu els instruments.

entrevista es va quedar amb la persona restant un dissabte al matí. En tercer lloc, es van haver de transcriure totes les dades de les entrevistes. I per últim, es van analitzar les dades i es van obtenir els resultats.

- **Condicions ètiques:** El meu compromís amb l'ètica en la investigació s'ha desenvolupat a partir d'una breu reflexió sobre la previsió del compliment del principis ètics. Per tal de que sigui una avaluació consentida he partit d'un consentiment informat, és a dir, s'ha parlat amb la mestra que s'encarrega del laboratori i els mestres de ciències, així com també s'ha explicat als infants els objectius i el que es farà amb la informació que n'extregui. M'he basat també en el principi de la justícia segons el Codi de Nüremberg (1946) ja que tot i que he agafat idees d'altres autors no les he plagiat, ja que estan ben citades pels corresponents autors.

8. Resultats i Discussió:

Una vegada estudiats els resultats obtinguts a partir de les tres entrevistes dels mestres i el qüestionari dels infants (explicat anteriorment) dels quals s'han obtingut 31 respostes, a continuació es mostren els resultats obtinguts donant resposta als tres objectius plantejats a l'inici de l'investigació⁴.

- **Objectiu 1: Analitzar com es duu a terme l'assignatura de ciències a l'escola Pérez Sala de Vilassar de Mar**

Pel que fa a aquest primer objectiu, dins de la categoria de concepció la mestra del laboratori (C.S) defineix les ciències com a *“una manera d'acostar-se a atendre la realitat propera fent servir els propis coneixements”*. I una classe de ciències com a *“una oportunitat per generar una motivació o una emoció que faci tenir ganes de seguir esbrinant i preguntant”*. Similar doncs al concepte de la mestra (C.I) ja que remarca la importància d'aprendre a investigar i investigar per comprendre. D'altra banda els infants corroboren aquestes i després perquè consideren que les ciències son útils per experimentar i conèixer coses noves. Així ho descriu un/a alumne/a: *“Per a mi és investigar, veure i descobrir”*.

Pel que fa al plantejament de l'ensenyament i l'aprenentatge i la competència científica la mestra del laboratori (C.S) es planteja l'ensenyament i aprenentatge d'una forma molt manipulativa, que permeti la intervenció.

⁴ Annex 3, veureu les respostes i annex 4 veureu el procediment que s'ha seguit per extreure la discussió.

La competència científica és tenir les estratègies per realitzar tot aquest procés cada vegada de manera més autònoma on l'alumne pugui participar en tot moment de les bases d'orientació que es fan servir i dels criteris d'avaluació.

En canvi el mestre (C.M) remarca molt la combinació de dues dimensions, la de conceptes i l'experimental per tal de poder contrastar i arribar al coneixement de forma metòdica.

Per tant, tots aquests punts concordant amb Pujol (2003) quan afirma que van molt d'acord amb el que considera que demana la societat d'avui dia Pujol. Segons aquest autor es necessita la construcció col·lectiva de noves formes de sentir, pensar i actuar, que possibilitin a tota la ciutadania obtenir una vida digna en un entorn sostenible potenciant així el fet que els infants es facin preguntes sobre els fenòmens naturals i la cerca de respostes mitjançant un joc de pensament i acció tal i com diuen els diferents mestres.

Dins la categoria de la importància de les ciències, quan es parla del tractament de les ciències a primària, la mestra del laboratori (C.S) defensa la importància de:

Conèixer l'entorn proper, a partir del treball dels continguts de medi natural podem establir connexions amb totes les altres àrees que és una molt bona via per fer conscients als alumnes de molts problemes que en un futur hauran d'afrontar, i començar a conscienciar.

En una mateixa línia, la mestra (C.I) i el mestre (C.M) destaquen el raonament, l'experimentació i les ganes de conèixer. I també amb el mestre de cicle mitjà quan parla de l'aprenentatge del mètode científic, els descobriments i els coneixements per aprendre a explicar el món.

A tot això, segons les respostes obtingudes dels qüestionaris, tots els infants (100%) hi estan d'acord ja que consideren que a partir de les ciències coneixem moltes coses que ens permeten fer nous avenços. Pujol (2003) en aquest sentit corrobora que una part molt important per tal de poder entendre molts raonaments i procediments de la ciència, inclús per entendre el nostre dia a dia.

Pel que fa a la categoria de metodologia mentre la mestra de cicle inicial ha resumit el tipus d'activitats en treball senzill i manipulatiu, la mestra del laboratori (C.S) ho ha dividit en dos blocs: treball individual i treball en grup. Diu que si és treball en grup, segueixen el mètode científic per resoldre una pregunta científica sobre algun tema, responent també a l'estructura que segueix la classe. En canvi, quan és treball individual, hi ha una primera part que es parla sobre quins coneixements es tenen sobre el tema, després

què és el què s'aprendrà i introdueix que s'avaluarà, fan una rúbrica si cal o una base d'orientació. S'introdueixen nous conceptes, fan activitats sobre aquests conceptes, i alhora es treballa al laboratori la part experimental i finalment s'avalua. Molt d'acord doncs amb el que diu el mestre (C.M), que ho fa a partir de les preguntes típiques de "què sabem?", "què podem estudiar" i acaben elaborant un dossier. En canvi la mestra de cicle inicial la descriu de la següent manera: "primer es fa una explicació, tot seguit hi ha l'observació, es posa un vídeo si és necessari, es fa l'experimentació, el raonament i l'avaluació de la sessió". Per tant, observem que cada mestre acaba enfocant les classes d'una manera diferent però amb una estructura similar i uns objectius bastant comuns. Contrastat amb autors com Weissmann, Pujol i Caamaño (entre d'altres) que també segueixen diferents estructures de les activitats i és aquesta diversitat la que ens enriqueix. Així doncs, a l'hora de fer ciències cada mestre/a ho adaptarà segons els seus criteris, però sempre amb un objectiu comú, que els infants aprenguin. Així mateix, destacar el que Cañal (2016) i Pujol (2003) afirmen, molt d'acord amb el que s'ha dit també en el punt anterior, "La clau de la metodologia constructivista és partir d'aquestes i reconduir-los fins arribar a les idees científiques" (Cañal, 2016, p.73) que és el que aquests mestres duen a terme a les seves classes de ciències per tal que adquireixin continguts nous.

A més a més, tots els mestres entrevistats coincideixen en treballar de múltiples maneres segons l'activitat proposada; aprenentatge basat en preguntes, de manera cooperativa, per parelles, etc. I queda també reflectit en les respostes dels infants.

Responent a la categoria de materials tots els mestres, igual que els infants, coincideixen que varien segons l'activitat i l'espai, tanmateix la mestra del laboratori ens ha especificat que a l'aula utilitza llibres de text, pissarra digital i cromebooks.

Dins la categoria dels espais, la mestra (C.I) igual que el mestre (C.M) només utilitzen l'aula i en casos puntuals altres espais, en canvi, la mestra del laboratori utilitza l'aula més el laboratori, el pati i l'hort. A més a més, coincideixen en que l'espai ideal per fer ciència ha de ser un espai ampli amb pica i tot aquell material que es necessiti per poder experimentar. Tot i que ells tenen la sort de tenir el laboratori ja adaptat assenyalen que no és necessari un laboratori com a tal.

En general la bibliografia consultada i la mestra de laboratori remarquen la necessitat d'estar en contacte amb el context social (allò que passa al voltant dels infants), és a dir, exploren amb tot allò amb el que estan en contacte i els crida l'atenció (Weissmann, 2013) per tal d'aconseguir un aprenentatge molt més significatiu i satisfactori.

Dins la categoria d'avaluació, la mestra (C.I) ho descriu de la següent manera: “*ajudar a comprendre partint del que els nens i nenes coneixen.*” L'avaluació de les competències comporta reconèixer si s'és capaç de mobilitzar els diferents tipus de sabers, de manera interrelacionada, en l'actuació (és a dir, en la resolució de problemes i experiments). En canvi, la mestra del laboratori (C.S) diu que per a l'avaluació a l'aula utilitza el control oral, els controls escrits, i els controls amb el llibre de forma alterna. A més a més, de l'observació i el seguiment de cada nen/a; com fa les feines, el nivell d'exigència amb ell mateix, etc. Molt semblant doncs al mestre de (C.M) que ho fa a partir de l'observació i puntualment amb exàmens.

Com s'ha dit anteriorment, remarquen altre cop la necessitat de partir des del que sap l'infant com bé afirmen Cañal (2016) i Pujol (2003). A més a més, de les idees dels alumnes, doncs, segons Martí (2006) són importants per la producció d'idees i la seva presentació pública ja que són aspectes centrals del desenvolupament de la comprensió científica d'un fenomen i, per la producció i l'avaluació de les idees en tant que juga un paper central en l'activitat científica i en l'aprenentatge de les ciències. Per tant, molt d'acord amb el que aquests mestres duen a terme a l'hora de fer les seves avaluacions.

Per altra banda, tots els mestres manifesten la participació dels infants en aquesta avaluació a partir de la rúbrica (autoavaluant-se) o fent una explicació oral del que s'ha fet. Tanmateix, pel que fa a les respostes dels infants, la majoria no en són massa conscients d'aquesta.

Fent referència al que diu Pujol (2003) quan parla del desenvolupament dels llenguatges; l'oral, l'escrit el gràfic, etc. Aquests mestres utilitzen diferents maneres d'avaluació per tal d'ajudar-los en el desenvolupament del llenguatge expressant-se de formes diverses, ja que és el que permet comunicar les idees, interpretar als altres, establir noves relacions i construir nous coneixements.

D'acord amb de la categoria de satisfacció tots els mestres coincideixen en que estan molt contents del funcionament i la metodologia de les ciències a l'escola, sobretot a partir de cicle mitjà. Tot i així, estan segurs que hi ha coses a millorar. A la mestra de (C.I) li agradaria tenir més hores de ciències, bastant d'acord amb el mestre (C.M) que considera que potser es necessitaria més temps per a la part experimental. I finalment, la mestra del laboratori (C.S), agrairia poder establir més connexions entre els continguts de medi natural i la resta d'assignatures. Per tant, molt d'acord amb el que marca Pujol (2003) quan diu que s'ha de treballar de forma transversal per tal de que els nostres alumnes tinguin els coneixements i els recursos essencials per tal de poder donar resposta i afrontar les diferents situacions que els porti la vida.

La majoria dels infants coincideixen en que no canviarien res de les classes de ciències, per tant, els infants estan contents amb el funcionament del projecte i vol dir que funciona.

- **Objectiu 2: Descriure com introdueixen la indagació i el treball experimental a educació primària.**

Responent al segon objectiu, després de veure com es treballen les ciències a l'escola podem parlar d'una evolució progressiva d'aquesta experimentació.

Fent referència a les categoria de temps i espai, a cicle inicial segons explica la mestra (C.I) hi d'aquest cicle, dediquen dues hores aproximadament de ciències a la setmana i en aquestes es fa algun experiment puntual a l'aula. A cicle mitjà, d'acord amb el que diu el mestre (C.M), fan 45 minuts de ciències a l'aula i 45 minuts al laboratori a la setmana. I finalment, a cicle superior la mestra del laboratori (C.S) diu que fan 1 hora a l'aula i 1 hora al laboratori. Per tant, es veu com en cada cicle es va augmentant la dedicació a la part experimental i l'ús del laboratori. Cal afegir que en certes ocasions fan sortides relacionades amb l'experimentació i utilitzen altres espais com l'hort o el pati.

La mestra (C.I) considera que s'haurien de fer més hores tot i que la mestra del laboratori (C.S) ho defensa dient que almenys tenen la sort de poder treballar d'aquesta manera. A més a més, la majoria dels infants amb un 80,6% coincideixen amb la demanda de més hores de ciències.

D'aquesta manera, podem veure com es trenca una mica la tradició segons Pujol (2003), ja que situa l'ús del laboratori en etapes educatives superiors i afirma que a primària les activitats experimentals acostumen a tenir lloc en la pròpia aula, i en el cas d'aquesta escola això només passaria a cicle inicial.

Pel que fa a la categoria de metodologia també podem parlar d'evolució, ja que a cicle inicial és tot molt més senzill i manipulatiu com bé explica la mestra d'aquest cicle i, de mica en mica la complexitat va augmentat fins arribar a cicle superior on i tenir uns objectius similars, els requisits en son uns altres. És evident que a nivell de continguts hi ha una evolució, però també parlem de més profunditat a l'hora d'indagar i experimentar, més rigorositat, precisió, etc, ja que han anat adquirint una sèrie de coneixements, i experiència que els permet anar més enllà. A més a més, al pas a cicle inicial hi ha la incorporació del laboratori fet que en canvia totalment la metodologia.

Dins la categoria d'experimentació la mestra (C.I) diu que es fan pocs experiments per falta de temps, recursos i espai (substitucions, desdoblaments, festes, currículum, etc) ja que no disposen del laboratori. Tanmateix, els experiments que es fan miren que vagin relacionats amb un aprenentatge i/o també relacionat a vegades amb situacions donades a l'aula o el que els infants han fet a casa. Per tant, tot allò tangible del seu dia a dia. La mateixa mestra ho manifesta de la següent manera: *“A partir de cicle mitjà ja es contempla en la distribució horària, els mitjans i l'especialista. I molt millor, clar.”* Així mateix, Jiménez (2003) diu que són les diferents idees i experimentacions que ens en donen les respostes, és a dir, els diferents descobriments que s'han realitzat. Podem veure doncs que si tenim en compte l'evolució d'aquesta matèria, seguint Cañal (2016) veiem una evolució de les ciències experimentals que ens porten a un desenvolupament de la didàctica de les ciències, en tant que a nivell metodològic han canviat moltes coses, inclús dins del mateix centre escolar es pot parlar d'evolució, degut a que s'han anat incorporant coses noves.

A cicle mitjà i superior l'experimentació es duu a terme al laboratori que és explicat a continuació.

- **Objectiu 3: Avaluar com treballen en el laboratori de l'escola Pérez Sala.**

Finalment, per tal de respondre a aquest tercer objectiu s'ha fet una avaluació de com es treballa al laboratori de l'escola en concret.

Pel que fa a la categoria d'ús del laboratori la mestra del laboratori (C.S) parla dels criteris que segueix; com que els infants seuen en forma “d'u” per començar la classe (si cal després es mouen) i en ordre d'arribada per tal de no perdre temps. A més a més, té un full normatiu⁵ que marca les directrius que s'han de seguir dins del laboratori que recorda cada any al començar la primera classe.

Per tal d'introduir un experiment la mestra del laboratori (C.S) diu que primer intenta parlar-ne en gran grup, és a dir, a la classe i després quan es va al laboratori es centren en el que saben sobre els continguts apresos i a partir d'aquests busquen quin experiment es pot plantejar.

D'acord amb la categoria d'experimentació i indagació, la mestra del laboratori (C.S) explica que el punt de partida de la indagació és la motivació dels infants. I els passos que es segueixen per introduir un experiment són els següents:

⁵ Annex 5 veure el full normatiu del laboratori.

Què sabem, què volem saber, quina és la hipòtesi que es fan, el material que utilitzem i quin és el procés que seguirem per fer l'experimentació i després recollirem les dades en una fitxa resum on també escriurem les conclusions que hem tret després de fer l'experimentació i que a après cadascú.

Tots aquests experiments⁶ són els que té programats en relació a cada tema (continguts), i al laboratori es posen en pràctica aquests continguts per tal d'integrar-los, aprendre'ls, però si en s'urgeix algun altre es canvia, ja que es té com a punt principal la motivació i l'interès dels nens.

Segons les respostes dels infants, a la majoria amb un 58'06% els hi agradaria fer més activitats relacionades amb l'experimentació i la resta ja els hi està bé el que fan, tot i així, tots expliquen experiments ben variats.

Segons els autors cadascú té diferents maneres d'introduir la indagació i duu a terme l'experimentació, i segons la mestra del laboratori d'acord amb Hilda Weissmann (2013) es parlarà d'activitats exploratòries i manipulatives, activitats d'observació i anàlisis dels fenòmens i activitats, experimentals, tot i que no esmenta les activitats per parlar de ciències. D'acord amb Pujol (2003) parteix d'un context real d'es d'on es formula el problema, s'elaboren les hipòtesis i es fa l'experimentació. Segons Jiménez (2003) diu que la millor manera de familiaritzar-se amb els mètodes és practicant-los fet que no ha quedat molt plasmat per la mestra del laboratori a diferència de la idea de dissenyar les activitats a partir d'un problema autèntic. En canvi, segons Caamaño (2003) distingim quatre tipus de treballs pràctics molt diferents als que es duen a terme a Pérez Sala, tot i que siguin pensats per aprendre determinats procediments o per realitzar experiments que corroboren la teoria. Per tant, podem observar com la mestra del laboratori selecciona de cada autor diferents idees per tal d'aconseguir la seva pròpia estructura segons els infants i els seus interessos. I tornant a la motivació dels infants com diu Casas (2007) allò que els hi crida l'atenció i els motiva, en allò en què hi tenen curiositat, per tal de que hi hagi la màxima participació i implicació dels estudiants i, puguin entendre així el món que els envolta.

Responent a la categoria de material⁷ dins del laboratori segons la mestra d'aquest espai diu que disposen d'una gran varietat d'eines i materials.

⁶ Annex 6 veureu la planificació dels experiments.

⁷ Annex 7, veureu el material del laboratori.

Pel que fa a les respostes dels nens un 96'7% coincideixen en que el laboratori (espai on es duu a terme l'experiment) és l'espai que els agrada més perquè és on duen a terme els experiments i on tenen els materials específics.

Així mateix, seria molt interessant com bé explica Pujol (2003) que al llarg de la primària els infants poguessin aprendre a utilitzar aquest espai per conèixer els utensilis i materials que el formen i com utilitzar-los i poder resoldre així els problemes d'una forma més autònoma. Fet que en aquesta escola es duu a terme. A més a més, el mateix autor destaca que ensenyar ciències suposa oferir elements perquè l'impacte dels descobriments de la ciència quedi reflectida en l'evolució de la societat i en la configuració de valors. Per això és important donar aquest gran ventall de possibilitats als infants.

Per acabar, tots els infants (100%) han respost que sí que aprenen a les classes de ciències, molt d'acord doncs amb el que afirma Jiménez (2003):

Les classes de ciències com a un lloc on es produeixen i s'utilitzen coneixements, on hi ha idees, s'aplica de forma activa els coneixements construïts, etc. on els alumnes no son receptors d'informació sinó protagonistes del seu propi aprenentatge on trepitgen científicament (p.22).

Així doncs, segons els teòrics i el instruments utilitzats direm que és un programa de ciències que funciona adequadament i té èxit. D'acord amb Pujol (2003) el projecte respon al que demana la societat d'avui dia. Així mateix, és un projecte que intenta partir del context dels infants, del seu dia a dia (Weissmann, 2013; Jiménez 2003; Pujol 2003) a més de tenir sempre en compte les idees dels infants (Martí, 2012). Altrament, com en tot, sempre es poden fer canvis i millorar-ne coses com bé han manifestat els tres mestres entrevistats. Així doncs, d'acord amb Pujol (2003) caldria treballar de forma transversal i fer més experiments.

9. Conclusions:

Aprendre i ensenyar ciències no és fàcil. La perspectiva que actualment proposa la recerca educativa sobre l'ensenyament i aprenentatge de les ciències requereix un canvi en la manera d'entendre l'educació, així mateix algunes escoles poc a poc comencen a fer-ho.

La ciència està present en el nostre dia a dia i per tant és molt important no deixar-la de banda i menys a l'escola, etapa en què els infants es qüestionen tot el que els envolta. A més a més, és interessant aprofitar la diversitat de maneres de fer de cada mestre/a

perquè així els infants coneguin diferents recursos i estratègies. Altrament, no hem d'oblidar mai la part experimental, ja que és un dels punts forts de les ciències i on els infants gaudeixen i aprenen d'una manera més significativa, sobretot si es parteix del seu interès i motivació.

Quan parlem de l'espai físic, es pot dir que no cal un laboratori com a tal, sinó un espai adaptat per a poder fer experiments, ja que aquests són molt importants com hem dit anteriorment per al desenvolupament i l'aprenentatge dels infants.

Quan fem referència a la introducció de la indagació i l'experimentació, a l'escola avaluada en concret, és progressiva i molt coherent amb el que es dur a terme, tot i així potser seria interessant introduir-la abans i que els infants fessin més experiments des de cycle inicial, que ja és una mica el manifest de la mestra d'aquest cycle. D'aquesta manera els infants podrien començar a fer experiments abans i al llarg de l'educació primària adquiririen més experiència.

Aquest projecte en concret se n'ha pogut observar el bon funcionament i com tant mestres i infants n'estan molt satisfets, tot i que des de la part de coordinació els hi agradaria fer alguns canvis, com per exemple, treballar de forma transversal, punt molt positiu a tenir en compte o, el fet que cycle inicial pugui accedir al laboratori i així mateix, fer més experiments. Tanmateix, els resultats a nivell de ciències són molt bons, mostrant l'èxit del projecte i així doncs, la importància de la part experimental.

Tot això, demostra que l'ensenyament i aprenentatge de les ciències ha de ser una matèria obligatòria en l'etapa de primària com bé marca el currículum, però la metodologia està canviant per tal de poder donar resposta a les necessitats dels infants d'avui dia. Per tant, s'hauria d'oblidar totes aquelles classes teòriques on els infants asseguts i amb un llibre teòric escoltaven el/la mestre/a. Els infants han de poder participar de manera activa i posar en pràctica a partir de l'experimentació tot allò que aprenen per tal de donar sentit a les experiències del seu dia a dia. Tot això queda reflectit en el projecte avaluat i és per això que totes les escoles haurien de treballar aquesta part experimental.

Les meves limitacions són referents a la mostra ja que s'ha fet l'avaluació d'un centre en concret i potser la realitat en altres centres és diferent. Per tant, com acabo tenint una avaluació de l'Escola Pérez Sala de Vilassar de Mar, cal dir que és una mostra molt limitada davant del procés d'anàlisi i la metodologia emprada.

Una vegada finalitzada la recerca i tenint en compte les limitacions d'aquest treball, uns futurs estudis podrien anar relacionats amb una ampliació de la mostra per tal de poder

tenir una visió més general. També es podria buscar altres escoles que també facin projectes de ciències per tal de veure'n alternatives i intentar que altres escoles ho coneguin, aconseguir possibles millores i conèixer més formes sobre la incorporació progressiva de la indagació.

Agraïments

M'agradaria donar les gràcies a tots els docents i a l'alumnat de l'Escola Pérez Sala de Vilassar de Mar que m'han ajudat a realitzar el meu treball de recerca i avaluació del projecte de ciències que es duu a terme en el mateix centre i, concretament, a l'Amàlia Roig Jorba.

10. Referències bibliogràfiques:

-Amat, A., Martí, J., Grau, V. (2006). Investiguem la matèria. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

-Amat, A., Martí, J. (2017) La comunicació científica en la educació primària. Aula 260 | Abril 2017 | pp. 12-16

-Caamaño, A. (2012). Didáctica de las Ciencias Experimentales. ¿Cómo introducir la indagación en el aula? Revista Alambique nº 70, pp. 83-91

-Caamaño, A. Los trabajos prácticos en ciencias. Enseñar ciencias. Editorial graó. Barcelona. (2003). pp. 95-118.

-Casas, M., Bosch, D., Márquez, C., Noguerol, A., Ramírez, R., Serra, M., Valls, C. (2007). Competències bàsiques per parlar i escriure ciència a l'educació primària. Barcelona: Kairós Rosa sensat.

-Cañal, P. i altres (2016). Didáctica de las ciencias experimentales. Madrid: Paraninfo

-COSCE (2011). Informe Enciende. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España. Recuperado de: http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf

-«Decret 142/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments d'educació primària de Catalunya». Diari oficial de la Generalitat de Catalunya, 29 de juny del 2007, núm. 4915.

-Escola Pérez Sala de Vilassar de Mar. (2018). *Conèix l'escola*. Recuperat a <https://agora.xtec.cat/escolaperezsala/>

-González, N., Sarramona, J. (2015) Competències bàsiques de l'àmbit de coneixement del medi. Generalitat de Catalunya, Departament d'ensenyament.

-Jiménez, M.P (2003). Enseñar ciencias. Barcelona. Graó

-Martí, J. (2012). Aprender ciencias a l'educació primària. Barcelona: Graó.

-Pujol, R. M. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Madrid: Síntesis

-Sanmartí, N (altres). (2003). Aprender ciencias tot aprenent a escriure ciència. Barcelona: Associació de mestres de Rosa Sensat.

-Sanmartí, N., Burgoa, B; Nuño, T. Didáctica de las ciencias experimentales. núm 67. pp. 62-69 (2011)

-Sanmartí, N., Márquez, C., García, P. (2002). Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 113

-Servei d'Ordenació curricular d'Educació Infantil i Primària. (gener 2017). *Currículum d'educació primària*. abril 29, 2018, de Generalitat de Catalunya Departament d'Ensenyament sitio web:

<http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/curriculum/curriculum-educacio-primaria.pdf>

-Weissmann, Hilda (2013). La reflexión sobre la pràctica... el motor del cambio. Una mirada desde las ciencias naturales. Buenos Aires: Mandioca.