

ZIENTZIA ESPERIMENTALAK

Ainara MIQUELARENA SUBIZAR

ZIENTZIA ETA HAUR HEZKUNTZA:
URAREN TRATAERA / *LA CIENCIA Y LA
EDUCACIÓN INFANTIL: EL
TRATAMIENTO DEL AGUA*

TFG/GBL 2013

upna
Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

Haur Hezkuntzako Irakasleen Gradua /
Grado en Maestro de Educación Infantil

Haur Hezkuntzako Irakasleen Gradua
Grado en Maestro en Educación Infantil

Gradu Bukaerako Lana
Trabajo Fin de Grado

**ZIENTZIA ETA HAUR HEZKUNTZA: URAREN
TRATAERA /
*LA CIENCIA Y LA EDUCACIÓN INFANTIL: EL
TRATAMIENTO DEL AGUA***

Ainara Miquelarena Subizar

GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

Estudiante / Ikaslea

Ainara Miquelarena Subizar

Título / Izenburua

La ciencia y la Educación Infantil: El tratamiento del agua / *Zientzia eta Haur Hezkuntza: uraren trataera*

Grado / Gradu

Grado en Maestro en Educación Infantil / *Haur Hezkuntzako Irakasleen Gradua*

Centro / Ikastegia

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / *Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea*
Universidad Pública de Navarra / *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*

Director-a / Zuzendaria

Maria Aránzazu Guruceaga Zubillaga

Departamento / Saila

Departamento de Psicología y Pedagogía/ *Psikologia eta Pedagogia Saila*

Curso académico / Ikasturte akademikoa

2012/2013

Semestre / Seihilekoa

Primavera / *Udaberria*

Hitzaurrea

2007ko urriaren 29ko 1393/2007 Errege Dekretua, 2010eko 861/2010 Errege Dekretuak aldatuak, Gradu ikasketa ofizialei buruzko bere III. kapituluan hau ezartzen du: “ikasketa horien bukaeran, ikasleek Gradu Amaierako Lan bat egin eta defendatu behar dute [...] Gradu Amaierako Lanak 6 eta 30 kreditu artean edukiko ditu, ikasketa planaren amaieran egin behar da, eta tituluarekin lotutako gaitasunak eskuratu eta ebaluatu behar ditu”.

Nafarroako Unibertsitate Publikoaren Haur Hezkuntzako Irakaslearen Graduak, ANECAk egiaztatutako tituluaren txostenaren arabera, 12 ECTSko edukia dauka. Abenduaren 27ko ECI/3854/2007 Aginduak, Haur Hezkuntzako irakasle lanetan aritzeko gaitzen duten unibertsitateko titulu ofizialak egiaztatzeko baldintzak ezartzen dituenak arautzen du titulu hau; era subsidiarioan, Unibertsitatearen Gobernu Kontseiluak, 2013ko martxoaren 12ko bileran onetsitako Gradu Amaierako Lanen arautegia aplikatzen da.

ECI/3854/2007 Aginduaren arabera, Haur Hezkuntzako Irakaslearen ikasketa-plan guztiak hiru modulutan egituratzen dira: lehena, oinarrizko prestakuntzaz arduratzen da, eduki sozio-psiko-pedagogikoak garatzeko; bigarrena, didaktikoa eta diziplinakoa da, eta diziplinen didaktika biltzen du; azkenik, Practicum daukagu, zeinean graduko ikasleek eskola praktikan lortu behar dituzten gaitasunak deskribatzen baitira. Azken modulu honetan dago Gradu Amaierako Lana, irakaskuntza guztien bidez lortutako gaitasun guztiak islatu behar dituen. Azkenik, ECI/3854/2007 Aginduak ez duenez zehazten gradua lortzeko beharrezkoak diren 240 ECTSak nola banatu behar diren, unibertsitateek ahalmena daukate kreditu kopuru bat zehazteko, aukerako irakasgaiak ezarriz, gehienetan.

Beraz, ECI/3854/2007 Agindua betez, beharrezkoa da ikasleak, Gradu Amaierako Lanean, erakus dezan gaitasunak dituela hiru moduluetan, hots, oinarrizko prestakuntzan, didaktikan eta diziplinan, eta Practicumean, horiek eskatzen baitira

Haur Hezkuntzako Irakasle aritzeko gaitzen duten unibertsitateko titulu ofizial guztietan.

Lan honetan, oinarrizko prestakuntzako modulua/ak bidea eman dit marko teorikoa garatzerako orduan, izan ere, graduan zehar psikologia eta pedagogia esparruan emandako autore ezberdinen teoriak erabili ditut, horien artean, Piaget, Vigotsky eta Ausubelen konstruktibismoaren teoria.

Didaktika eta diziplinako modulua/ak nire lanaren mamia zehazten du, bertan emandako zientziaren inguruko ezagutzak eta zientziaren irakaskuntzak Haur Hezkuntzan duen garrantziaz abiatu naizelako nire lana egiterako orduan.

Halaber, Practicum modulua/ak bidea eman dit uraren inguruko trataera praktikan jartzeko, bertan hurrek ematen dioten erantzuna eta sor daitezken arazoak ikusiz eta egin beharrekoa eta egin behar ez dena jakiteko.

Beste alde batetik, ECI/3854/2007 Aginduak ezartzen du, Gradua amaitzerako, ikasleek gaztelaniazko C1 maila eskuratuta behar dutela. Horregatik, hizkuntza gaitasun hau erakusteko, “ MARCO TEÓRICO” atalaren zati bat hizkuntza honetan idatziko da baita hurrengo atalean aipatzen den laburpen derrigorrezkoa ere.

Laburpena

Ondorengo graduko lan honek, zientziaren irakaskuntzaren inguruan aztertzea du helburu, gehien bat gaur egungo eskoletan uraren inguruan ematen den trataeran zentratuz. Helburu hau betetzeko, ondorengo dokumentu honetan zientziak Haur Hezkuntzako etapan duen garrantzia aztertuko da, horretarako bertan garrantzi handia duen konstruktibismoaren inguruko teoria ezberdinak azalduz. Honako guzti hau urak eskolan duen tratamenduan zentratuko da eta horretarako inguruko hiru eskola aukeratu dira hauetan uraren trataera ikusi ahal izateko. Bertan ematen diren tratamenduak ikusita, hori hobetzeko asmoz, proposamen berri bat emango da.

Hitz gakoak: zientzia; ura; konstruktibismoa; ezagutza; irakaskuntza esanguratsua

Resumen

El presente trabajo de grado, tiene como propósito trabajar e investigar sobre la enseñanza de la ciencia en el aula, centrándose sobre todo en el tratamiento del agua en las escuelas de hoy en día. Para dar cumplimiento a este objetivo, en el presente documento se plantea un estudio sobre la importancia de la ciencia en la etapa de educación infantil, exponiendo así las diferentes teorías constructivistas que han tenido verdadera importancia en dicha etapa. Todo eso se centrará en el tratamiento del agua en las escuelas. Por ello, han sido escogidas tres escuelas de la zona para ver las diferentes maneras de trabajar el agua en el aula y mejorar ese tratamiento mediante una nueva propuesta.

Palabras claves: ciencia; agua; constructivismo; conocimiento; aprendizaje significativo

Abstract

The following degree project has the aim of working and investigating science education in the classroom, focusing on water treatment at schools nowadays, with the aim of achieving this objective a study of the importance of science in Infant Education is put forward, showing the different constructive theories which have been very relevant in Infant Education. Everything will be focused on the treatment of water at schools, for that purpose, three schools in the area have been chosen to check the

different ways of working on this issue and to improve that treatment with a new proposal.

Keywords: science; water; constructivism; knowledge; meaningful learning.

Aurkibidea

1. Haur Hezkuntza eta zientziaren aurrekariak	1
1.1. Haur Hezkuntzaren izaera	1
1.2. Zientziaren izaera	4
1.3. Haur Hezkuntza eta zientzia	6
1.4. Helburuak eta galdera	7
2. Marco teóricoa	7
2.1. Jean Piaget y el constructivismo	8
2.2. Lev Vigotsky y el constructivismo	11
2.3. La visión Piagetiana y Vigotskyana	14
2.4. David Paul Ausubel y la construcción del conocimiento	15
2.5. El constructivismo Piagetino, Vigotskyano y Ausubelino	18
2.6. Rosa Pujol: "Pentsatzera, egitera eta mintzatzera bultzatzen gaituen zientzia"	19
2.3.1. Pentsatzea irakasten duen zientzia	20
2.3.2. Egitea irakasten duen zientzia	22
2.3.3. Mintzatzera irakasten duen zientzia	22
2.7. Uraren izaera	24
3. Uraren trataera Haur Hezkuntzan	26
3.1. Uraren lanketa eskolan	27
3.2. Eskolen arteko azterketa	32
3.3. Eskolen arteko konparaketa	36
4. Uraren trataeraren proposamena	40
4.1. Uraren lanketarako proposamena	41
4.2. Aztertutako eskolen eta nire proposamenaren arteko konparaketa	44
Ondorioak	47
Erreferentziak	49

1. HAUR HEZKUNTZA ETA ZIENTZIAREN AURREKARIAK

Eskola, gurekin urteak eta urteak daramatzan erakundea dugu, non ezaguerak irakatsi eta ikasi egiten ditugun. Ikaskuntza jaiotzetik ematen den zerbait da, hau da, haurrak jaiotzen direnetik ikasten ari dira. Txikiak direnean gauzak azkar ikasten dituzte, esponja modukoak baitira, ematen diezun guztia xurgatu egiten dute, horregatik garrantzi handia ematen zaio Haur Hezkuntzako etapari. Etapa honetan, haurrak inguruan gertatzen diren gauzez konturatzen dira eta milaka galdera egiten dituzte ikusten duten guztiaren inguruan. Honen ondorioz, ingurua esploratu egiten dute eta beraien galdera guztiei erantzuna aurkitzen saiatu. Beraz, txikitatik “zientzia” egiten hasten dira, inguruan gertatzen diren gauza guztiei erreparatzen diote eta hori esploratzeaz gain, esperimintatu ere nahi dute. Hori egiteko aukera zabalak emango dizkien pertsona irakaslea izango da, bera baita zientziaren irakaskuntza horren gidaria. Etapa honetan zientzia ezinbestean ematen da, haurrak beraien inguruan ematen diren aldaketen inguruko jakin mina dutelako.

1.1. Haur Hezkuntzaren izaera

Haur hezkuntzan aldaketa nabaria jasan da azken urte hauetan. Hasieran, etapa honi ez zitzaion garrantzia handirik ematen eta bertan egiten ziren jarduera askotan ez zuten helburu finkorik. Gainera, ez zitzaion haurrari lehentasunik ematen, hau da, irakaskuntza ez zen haurren interesetatik abiatzen eta horrek askotan porrota ekartzen zuen. Gainera, hasierako irakasleen rola ez zen gaur egun irakasleen berdina eta honek eragin nabaria du irakasterako orduan. Honako guzti honen inguruan aztertzen aritu ziren bi autore nabarmen daude: John Dewey eta Maria Montessori.

John Dewey-ren (1859-1952) arabera, irakaskuntzak lehentasuna haurrari eman beharra dio, horregatik irakaskuntza bera haurraren interesetatik abiatu behar da. Bere ustez irakaskuntza prozesu sozial bat da zeinak ideak eta eduki ezberdinak transmititzen dituen gizakiaren existentzia eta garapen egokia ziurtatzeko. Irakaslearen lana proportzionala izan behar da, hau da, beharrezkoak diren erantzunak bakarrik emango ditu eta ikaskuntzaren gidari izango da.

Dewey-en ideietan, eskola erakunde sozial bat izan behar da zeinak gizabanakoak bere gaitasunak ahalik eta gehien garatu behar dituen gizartean erabili ahal izateko.

Dewey-en pedagogia, pedagogia genetiko, funtzional eta soziala kontsideratzen da:

- Genetikoak garapen biologikori eta gaitasun kognitiboegi egiten dio erreferentzia, hau da, irakaskuntzak garapen biologiko batzuk bultzatzen ditu zeinak gero gizabanakoaren gaitasun kognitiboak ere garatu egiten dituen.
- Funtzionala, aldiz, bere helburuetako bat delako gaitasun biologiko kognitiboak garatzea eta prozesu mentalak eskuratzea hauek erabilgarriak izateko etorkizunean.
- Azkenik, aspektu sozialari dagokionez, jakinda gizabanakoa gizartearen parte garrantzitsua dela, beharrezkoa da ongi irakastea etorkizunean pertsona baliagarriak izateko eta horrela gizartearen garapenean laguntzeko.

Dewey-rekin batera, *Maria Montessorik* ere oso paper garrantzitsua dauka Haur Hezkuntzako etapan. Bere "Pedagogia Zientifikoa"n haurren garapenaz zein honen irakaskuntzaz pentsatzen duena biltzen du. Bere metodologiaren ardatz nagusiak honako hauek izan ziren:

- Haurren garapena:

Bere ustez haurren garapena ez da lineala, maila ezberdinak dauka eta sentzibiltate ezberdinez hornituak. Garai sentigarri bakoitzak funtzio berri bat dakar, hala nola, ordena, hizkuntza eta mugimendua. Montessorik haurtzaroari garrantzi handia ematen zion gehien bat, jaiotzetik 6 urte bitarteko bizitzaren epeari. Bere metodoa epe honetarako garatu zuen bereziki. Hori dela eta, Montessori eskolak Haur Hezkuntzakoak izan dira, nahiz eta ondoren, Lehen eta Bigarren Hezkuntzara ere hedatu diren. Montessorik idatzi zuenez, ez zuen geniorik sortu nahi, gizakiak daukan ahalmenak garatzeko aukerak eman baizik, izan ere, bere ustez material zehatzak manipulatzeko lortuko du haurrak ezagutza berriak bereganatzea.

Bere ustez, 0-6 urte bitartean haurrak gauza berriak erraztasun handiz eta gogoz ikas ditzake, gaitasun hori gero eta txikiago izanen delarik. Beraz, txikitan esponjak dira, horregatik ezagutza berri asko bereganatzeko gauza izango dira.

- Zentzumenen garapenaren printzipioa:

Eskua adimenaren faktorea da eta sentsualitate filosofikoak Montessori eragin zuen: zentzumenetik pasa ez den zerbait ez dago gogoan. Ideiak zentzumenetik datozen bezala, adimena esku jardueratik dator. Haurrak mundua zentzumen guztiak erabiliz bereganatzen duenez, objektu berri bat aztertzeke ikusi, eskuetan hartu, botu, zurrupatu eta hozkatu egin behar du.

Hauxe da eskolako materialari ematen dion garrantziaren zergatia. Bere metodoak tresneria pedagogiko berezia dakar. Haurrak ukituz, ikusiz, entzunez, dastatuz, mugituz eta usainduz ikasten duenez, zentzumen hauek guztiak era progresibo batean lantzen dituzten materialak sortu zituen.

Beraz, bere ustez erabili beharreko ardatz didaktikoa banakako zentzumenezko pertzepzio sinpletik konposatueta da, kanpoko mundutik haurraren barnera eginez.

- Ikaslearen jarduera libreko printzipioa:

Bizitzaren garapena eboluzioa da. Montessoriren arabera, garapen hori suerta dadin behar den giza baldintza askatasuna da. Bizitzan garapen harmonikoa aztoratzen duten oztopoak agertzen dira eta horiek gainditu ahal izateko haurrak aske jarduten utzi behar ditugu. Eskolan ezartzen den askatasun falta, isilpean eta geldirik egon beharra gogor kritikatzeko du, hala nola, diziplina lortzeko ematen diren zigorrak eta sariak. Pasibitatean ez dago askatasunik eta ezin da barneko mundua era egokian garatu. Kanpoan dagoen guztia barneratu ahal izateko "jardun" egin behar da, ukitu, egin, sentitu. Horregatik norberak ikasten du, autohezkuntza sortzen da. Montessori eskoletan garatzen den askatasuna psikologikoa da gehienbat, norberaren diziplinan oinarritua. Lan egiteko eta jarduteko askatasuna da, besteak molestatzen ez diren bitartean.

- Banakotasunaren printzipioa:

Bere metodoa norbanakoaren erritmoan eta jarraipenean oinarritzen da. Irakasleak haur bakoitza non aurkitzen den behatu behar du, ez du irakatsi behar, bakoitzaren bidea zuzendu baizik. Hori dela eta Montessorik irakasleei "zuzendari" deitzen zien. Autohezkuntzaren prozesuan, ikasle bakoitzak, materialekin aritzean, ongi dihoanentz antzematen du, materialak autozuzentzaileak direlako eta beraz, akatsen edo

asmatutakoen berri ematen dute. Irakasleak prozesu horretan zuzenduko du, berarentzat egokiak diren materialak eskainiz. Haurra bere erritmoan uzten dugularik, ez du inoiz porrot egingen.

Bestalde, hurrek, beraien artean ere ikasten dute. Hori dela eta *dottoressak* talde heterogeneotan aritzea proposatzen du. Adin ezberdinetako haurrak gela berean egoterakoan, besteekiko eta ikastearekiko estimulazioa handitzen da. Handiek irakasten ahal dute oso era egokian eta txikiak handien ereduaz aprobetxatu daitezke.

Montessorik eragin handia izan zuen garai horretan eta gaur egun oraindik dauka, bera izan baitzen 3 urtetan eskolatzea proposatu zuen lehena.

Honekin batera, haurrak berak jarduteak daukan garrantzia, kanpoko ekintzak barrukoa dakarrela, ahalik eta zentzumen gehienak erabili beharko direla eguneroko zereginetan, autonomia bultzatu behar dela... bere eskutik jaso dugu.

Bestalde anitz dira gure ikastetxeetan ditugun Montessori materialak edo horretan oinarrituak izan direnak, bai erosita, bai geuk eginda.

Estrategia metodologikoei dagokienez ere, kontzeptu abstraktuak irakatsi baino lehenago, horren isla fisikoa bilatu eta erakutsi behar dela garbi daukagu. Esaterako, historiaren kronologia lantzerakoan, ohikoa da gure artean horren isla fisikoa eduki dezaten, gelako hormak erabiltzea denboraren marra irudikatzeke.

1.2. Zientziaren izaera

Zientziak gizonaren arrazoitzeko gaitasunean eta behaketarako berezko jarreran du oinarria eta gaur egun ulertzen dugun zientzia arrazional hori aintzinako greziarrek finkatu zuten. Hala ere, XVIII-XIX. mendeetako industria iraultzak (makinismoa, lurrin makina...), zientziari bultzada handia eman zion eta horretaz gain, aldatu ere egin zuen, harrezkero ekoizpenari eta gizartearen ondasun premiei lotu baitzitzaion. Horiek horrela, aurrerapen handia egin zuten kimikak, elektrizitateak, biologiak eta matematikak. Gainera, XIX. mendean zehar, mikroskopioa eta atomoa zatikiez osatua zela aurkitu izanak ikuspegi berria eman zion zientziari. Orobat, XIX. mendean hasi ziren indartzen gizarte zientziak (soziologia, ekonomia, psikologia, hizkuntzalaritza, etnologia).

Beraz, zientzia mundua ulertzeko dugun giza eraikuntza konplexua da zeina ezagutza zientifikoan azken emaitzak bezain garrantzitsua da ezagutzaren eraikuntzarako egin den prozesu konplexua.

Dakigun bezala, zientziak adar asko ditu baina Haur Hezkuntzan ohikoenak fenomeno naturaletan zentratutakoak dira, hau da, bizi garen mundu honetako gauzen funtzionamendua aztertzea eta ulertzea. Honako hau beti aztertu izan da baina ez modu berdinean. Hasierako Haur Hezkuntzako eskoletan natura ez zuten esperimientuen bidez lantzen, inguruan gertatzen ziren gauzak ikusteko aukera zuten baina ez zuten inoiz esperimientatzen. Beraz, hurrek aukera zuten naturako aldaketak ikusteko baina ez beraiekin harreman zuzena edukitzeko. Horren ondorioz, lantzen zituzten gaiak modu abstraktu batean lantzen zituzten, hau da, ez zutenez objektu errealekin inolako harremanik, hurrek bertatik ideia abstraktu bat lortzen zuten zeina momentuan gogorarazi egiten zuten baina denborarekin ahaztu. Orduan ezagutza ez zen modu egoki batean eraikitzen.

Irakasleei dagokionez, hauek ez ziren irakaskuntzaren gidari, beraiek aztertu beharrekoa azaldu eta erakusten zieten hurrei eta hauei pentsatzen utzi beharrean, askotan hurrek planteatutako galdera guztiei erantzun zuzena ematen zien. Beraz, hurrek ez zuten inolako azterketarik edukitzen, izan ere, jakin nahi zuten guztia galdetzen bazuten, irakasleak erantzun egiten zien.

Beraz, hasierako Haur Hezkuntzako eskoletan ematen zen zientzia, ikuspegi erredukzionista batetik heldu zen, hau da, zientzia mekanikoa eta itxia, errealitate bakarra duena.

Gaur egun ematen den zientzia, aldiz, ikuspegi holistikoa dauka, hau da, errealitatea ez da bakar bat, ikusten duenaren arabera desberdina da eta honako hau behaketa eta esperimientazioaren bidez emango da. Hurrei behatzeko zerbait eskaintzen zaio (hau gidatua edo askea izan daiteke) eta objektu hori behatzeaz gain, manipulatzeko, neurtzea.e.a uzten zaie eta horretarako, Montessorik zioen bezala, zentzumenak ezinbestekoak izango dira. Behin behatu eta manipulatu dutela, informazioa erregistratu egingo dute eta ondoren ikusitako horren hipotesiak eman, ikerketan edo lan esperimientalean sartuz. Azkenik, ikusi eta aztertutakoaren ondorioak aterako dituzte.

Honako hau da ohikoena gaur egun Haur Hezkuntzako geletan eta egia esan haurrak gustura ibiltzeaz gain, Dewey-ek zioen bezala, haurren interesetatik abiatzen gara eta horrek beraien motibazioa eta atentzioa bermatzen du.

Beraz, zientzia giza eraikuntza konplexua da, non erabaki politikoak eta ekonomikoak, lan taldeak, pertsonen arteko gatazkak... ematen diren. Ingurua eta gertaerak ezagutzea du helburu eta prozedura jakinetan oinarritzen da.

1.3. Haur Hezkuntza eta zientzia

Gaur egungo Haur Hezkuntzako eskoletan, zientzia ezinbestean ematen den alor bat da. Bertan zientzia egiten ikasten da, hau da, arazoak planteatzea eta aukeratzea garrantzitsua izan behar da baina aldi berean arazoei aurre egiten irakatsi behar zaie. Horretarako, eskola lanetan kokapen aipagarria izan behar dute lan esperimentalek eta ikerketek. Honekin batera, zientziak pentsatzen ikasi ere garrantzi handia dauka etapa honetan, hau da, hizkuntzaren trataera landu behar da, horien artean, komunikazioa eta argumentazioa. Horretarako, estrategia mentalak erabiliko ditugu, hau da, kategorizazioak, formalizazioak, elaborazioak, interpretazioak...

Horretarako, haurrak eta ikasleak ez dira zientzietako espezialistak izan behar. Komeni da hurrek eta ikasleek ezagutza arrunta eta zientifikoaren artean bereizketa egiten jakitea eta adostua dagoen ezagutza zientifikoaren garrantzia onartzea. Irakaslearen ardura izango da ikasleak zientziaren prozeduretan heztea.

Orain arte irakasle asko ez zekiten nondik jo zientziaren irakaskuntza Haur Hezkuntzako geletan. Honi aurre egiteko, duela gutxi CSIC (Consejo superior de investigaciones científicas) izeneko programa bat sortu da. Honetan ikerlari askok lan egiten dute eta beraien helburua zientziaren irakaskuntza txikitatik eskolan sartzea da. Zientzia esperimentalak duela gutxi sartu dira Haur Hezkuntzako kurrikulumean, beraz, irakasleek ez dute zientziaren inguruko formakuntzarik. Horregatik, beharrezkoa denez zientziaren inguruko ezagutza minimo bat haurren ikaskuntza ahalik eta aberasgarriena izateko, "CSIC eskolan" zientzia formakuntza programa bat jarri zuen martxan Haur, Lehen eta Bigarren hezkuntzako irakasleentzat. Beraz, gaur egungo eskoletan irakasle gehienek CSIC-en programa kontutan hartzen dute zientziaren inguruko edozer gauza egiterako orduan, izan ere, programa honen metodologiaren

arabera, haurrari ikerlari rola ematen zaio eta esperimenduak eta azterketak egiten hasten dira, irakaslea gidari hutsa delarik.

Programa honek garrantzi handia ematen dio behaketa eta esperimentazioari, izan ere, lehenengoari esker haurren motibazioa eta jakin-mina bultzatzen da eta ondoren objektuaren inguruan dituzten galderak edo formulatutako hipotesiak baieztatzeko edo ezeztatzeko aukera izango dute.

1.4. Helburuak eta galdera

Guzti hau esanda, zientzia abiapuntutzat hartuta, uraren trataera gaur egungo Haur Hezkuntzako geletan ikustea da lan honen helburua. Hasieratik oso gai interesgarria iruditu zitzaidan, izan ere, zientziaren inguruan mintzatu garen guztietan uraren inguruko trataera askotan agertu da eta praktikan ikusi dudanez, haurrei asko erakartzen dien elementu naturala da. Gainera, haurrek ura egoera likidoan bakarrik ikusten dute eta beharrezkoa da uraren egoera ezberdinen berri ematea. Ura nahiz eta eskola guztietan eman, ez dute modu berdinean lantzen eta askotan trataera horretan hutsuneak egoten dira, horregatik lan honetan eskola ezberdinak aztertuko ditut eta horien erantzunak ikusita, trataera horretan ematen diren hutsuneak betetzeko, proposamen berri bat egingo dut.

Beraz, nik planteatuko dudan galdera honako hau izango da: “ Gaur egun gizarteko eskolek, zein trataera ematen diote ura aztertzeari? Eta zein hobekuntza edo proposamen ematen ahal diegu?”

2. MARCO TEÓRICO

En este punto voy a exponer los referentes teóricos que he tenido en cuenta para subrayar la necesidad de facilitar una construcción del conocimiento en relación a la ciencia y al tema que he propuesto.

Para empezar, es necesario saber que el conocer implica reconocer que el objeto y el sujeto no existen separados, se manifiestan juntos, es la relación dual entre el sujeto cognoscente y el objeto capaz de ser conocido; estableciéndose la correlación entre los elementos básicos del sujeto-objeto. Pero al conocer estamos condicionados por los

factores físicos, biológicos, psicológicos y neurológicos, es un proceso individual, colectivo y meta social, los que se interrelacionan, construyen, reconstruyen e influyen para procesar las diversas formas como se conoce.

Algunas personas piensan que conocer implica absorber el conocimiento del mundo, pero eso no es así, conocer no significa coger un libro y estudiar todo lo conocido en el mundo, sino desarrollar las habilidades de "aprender a aprender", replanteando la tarea educativa, "aprender a vivir juntos", que significa comprender los desafíos relativos a la consecución social y el "aprender a aprender" que es reconstruir nuestro contexto.

Por ello, unos de los autores que más se han preocupado y han trabajado la construcción del conocimiento a lo largo de la historia han sido *Jean Piaget*, *Lev Vigotsky* y *David Paul Ausubel*.

2.1. Jean Piaget y el constructivismo

Si miramos el constructivismo según *Jean Piaget* (1896-1980), su teoría del constructivismo da al alumno herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. El constructivismo en el ámbito educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por el sujeto cognoscente.

A los docentes constantemente se les menciona la importancia de establecer procesos constructivistas en sus aulas, con lo cual tanto los docentes como nosotros estamos de acuerdo; sin embargo, no nos explican qué es el constructivismo y, sobre todo, cómo trabajarlo en clase.

El primer obstáculo a enfrentar, es que la mayoría de nosotros aprendimos bajo otro punto de vista educativo que poco se parece a esta propuesta educativa: nuestros maestros y maestras poco sabían del aprendizaje significativo y de la participación activa del educando, salvo alguna honrosa excepción que siempre ha habido. El concepto del aprendizaje significativo lo menciona Piaget alguna vez en sus teorías pero el que lo estudio y analizo fue Ausubel.

Para comprenderlo mejor debemos plantear una pregunta que ha preocupado a los filósofos de todos los tiempos, ¿Cómo se adquiere el conocimiento?, a lo cual el constructivismo, como escuela del conocimiento, responde concibiendo el aprendizaje como un proceso único y personal que se da entre el sujeto y el objeto a conocer, y coloca al enseñante como facilitador de dicho proceso. Desde una postura psicológica y filosófica argumenta que el individuo forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden destaca la situación en la adquisición y perfeccionamiento de las habilidades y los conocimientos.

Desde el punto de vista del constructivismo el maestro no enseña en el sentido tradicional de pararse frente a la clase e impartir los conocimientos, sino que acuden a materiales con lo que los alumnos se comprometen activamente mediante manipulación e interacción social. Un supuesto básico del constructivismo es que los individuos son participantes activos y deben re-descubrir los procesos básicos.

Por ello, el aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello. El aprendizaje significativo a veces se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya posee y otras al relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene. El aprendizaje significativo se da cuando las tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprenderlas.

Según Piaget la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La importancia prestada a la actividad del alumno no debe interpretarse en el sentido de un acto de descubrimiento o de invención sino en el sentido de que es él quien aprende y, si él no lo hace, nadie, ni siquiera el facilitador, puede hacerlo en su lugar. La enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad

mental constructiva del alumno. El alumno no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del facilitador.

- La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración, es decir, que es el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social.
- El hecho de que la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente condiciona el papel que está llamado a desempeñar el facilitador. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el facilitador ha de intentar, además, orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

En una perspectiva constructivista, el diseño y la planificación de la enseñanza deberían prestar atención simultáneamente a cuatro dimensiones:

- 1.** Los contenidos de la enseñanza: Se sugiere que un ambiente de aprendizaje ideal debería contemplar no sólo factual, conceptual y procedimental del ámbito en cuestión sino también las estrategias de planificación, de control y de aprendizaje que caracterizan el conocimiento de los expertos en dicho ámbito.
- 2.** Los métodos y estrategias de enseñanza: La idea clave que debe presidir su elección y articulación es la de ofrecer a los alumnos la oportunidad de adquirir el conocimiento y de practicarlo en un contexto de uso lo más realista posible.
- 3.** La secuencia de los contenidos: De acuerdo con los principios que se derivan del aprendizaje significativo, se comienza por los elementos más generales y simples para ir introduciendo, progresivamente, los más detallados y complejos.

4. La organización social: Explotando adecuadamente los efectos positivos que pueden tener las relaciones entre los alumnos sobre la construcción del conocimiento, especialmente las relaciones de cooperación y de colaboración.

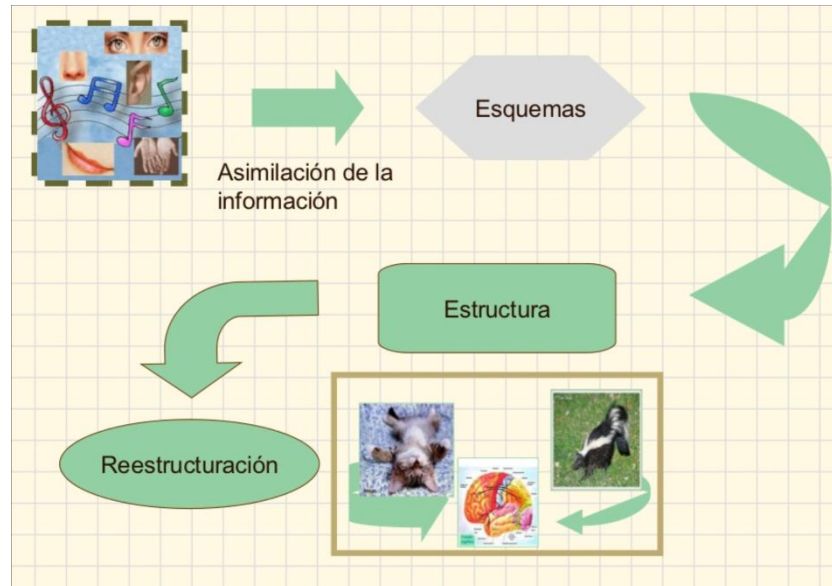


Figura 1. Aprendizaje del conocimiento

Es por lo que el profesor o el mediador tienen que tener las siguientes características:

- Tiene que aceptar e impulsar la autonomía e iniciativa del alumno
- Usar materia prima y fuentes primarias en conjunto con materiales físicos, interactivos y manipulables.
- Usar terminología cognitiva tal como: Clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar, pensar.
- Investigar acerca de la comprensión de conceptos que tienen los estudiantes, antes de compartir con ellos su propia comprensión de estos conceptos.
- Desafía la indagación haciendo preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas y desafía también a que se hagan preguntas entre ellos.

2.2. Lev Vigotsky y el constructivismo

Mientras Piaget tenía una perspectiva psicogenética del aprendizaje como construcción de conocimientos, *Lev Vigotsky* (1896-1934) tiene una perspectiva más histórico-cultural, es decir, plantea que los procesos psicológicos superiores, como la

percepción, el razonamiento lógico, el pensamiento y la memoria, se encuentran mediados por herramientas, instrumentos, que son de creación social y como productos de la actividad humana a lo largo de su historia. Dicha actividad se despliega en la esfera social, es decir entre la gente, en comunidades o grupos. Vigotsky habla de actividades que se desarrollan primero en el ámbito social para después actuar en la esfera de lo personal: “en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde, a nivel individual; primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica)”

Es por ello que Vigotsky es frecuentemente asociado con la teoría del constructivismo social que enfatiza la influencia de los contextos sociales y culturales en el conocimiento y apoya un "modelo de descubrimiento" del aprendizaje. Este tipo de modelo pone un gran énfasis en el rol activo del maestro mientras que las habilidades mentales de los estudiantes se desarrollan "naturalmente" a través de varias "rutas" de descubrimientos. En esta teoría, el aprendizaje tiene una interpretación audaz: Sólo en un contexto social se logra aprendizaje significativo. Es decir, contrario a lo que está implícito en la teoría de Jean Piaget, no es el sistema cognitivo lo que estructura significados, sino la interacción social.

El intercambio social genera representaciones interpsicológicas que, eventualmente, se han de transformar en representaciones intrapsicológicas, siendo estas últimas, las estructuras de las que hablaba Jean Piaget. El constructivismo social no niega nada de las suposiciones del constructivismo psicológico, sin embargo considera que está incompleto. Lo que pasa en la mente del individuo es fundamentalmente un reflejo de lo que pasó en la interacción social. El origen de todo conocimiento no es entonces la mente humana, sino una sociedad dentro de una cultura dentro de una época histórica.

El lenguaje es la herramienta cultural de aprendizaje por excelencia. El individuo construye su conocimiento porque es capaz de leer, escribir y preguntar a otros y preguntarse a si mismo sobre aquellos asuntos que le interesan. Aun más importante es el hecho de que el individuo construye su conocimiento no porque sea una función natural de su cerebro sino porque literalmente se le ha enseñado a construir a través de un dialogo continuo con otros seres humanos. No es que el individuo piense y de

ahí construye, sino que piensa, comunica lo que ha pensado, confronta con otros sus ideas y de ahí construye. Desde la etapa de desarrollo infantil, el ser humano está confrontando sus construcciones mentales con su medio ambiente.

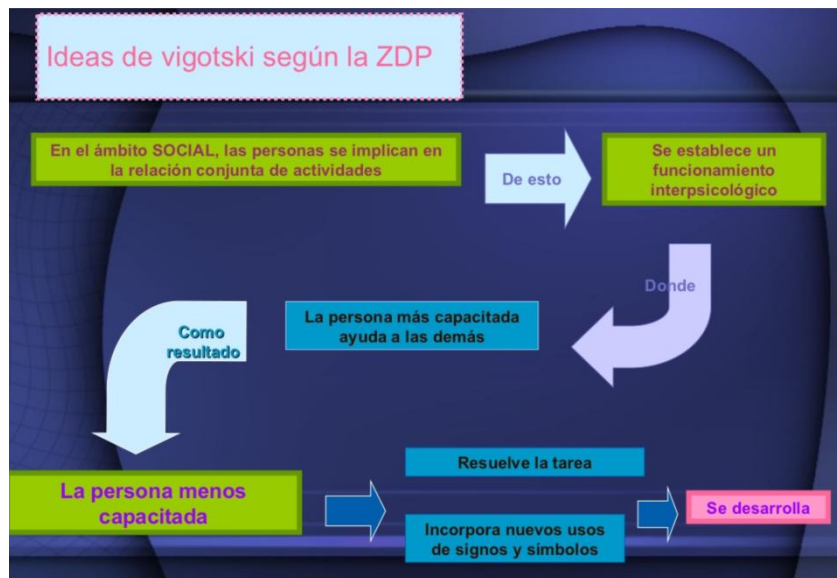


Figura 2. Las ideas de Vigotsky

Por ello, los principales principios Vigotskianos en el aula son:

- En primer lugar, el aprendizaje y el desarrollo son una actividad social y colaborativa que no puede ser "enseñada" a nadie. Depende del estudiante construir su propia comprensión en su propia mente.
- La Zona de Desarrollo Próximo puede ser usada para diseñar situaciones apropiadas durante las cuales el estudiante podrá ser provisto del apoyo apropiado para el aprendizaje óptimo.
- El docente debe tomar en consideración que el aprendizaje tiene lugar en contextos significativos, preferiblemente el contexto en el cual el conocimiento va a ser aplicado.

Dicho esto, a diferencia de Jean Piaget, la actividad que propone Lev Vygotsky, es una actividad culturalmente determinada y contextualizada, en el propio medio humano, los mediadores que se emplean en la relación con los objetos, tanto las herramientas como los signos, pero especialmente estos últimos, puesto que el mundo social es esencialmente un mundo formado por procesos simbólicos, entre los que destaca el lenguaje hablado. El lenguaje es la herramienta que posibilita el cobrar conciencia de

uno mismo y el ejercitar el control voluntario de nuestras acciones. Ya no imitamos simplemente la conducta de los demás, ya no reaccionamos simplemente al ambiente, con el lenguaje ya tenemos la posibilidad de afirmar o negar, lo cual indica que el individuo tiene conciencia de lo que es, y que actúa con voluntad propia. En ese momento empezamos a ser distintos y diferentes de los objetos y de los demás.

2.3 La visión Piagetiana vs la visión Vigotskyana

Podemos decir que estos autores han trabajado y estudiado lo mismo pero no han tenido la misma visión, por ello, en el siguiente cuadro compararemos las diferencias que se dan entre las ideas Piagetinas y las Vigotskyanas:

Tabla 1. Comparación de la teoría constructivista

JEAN PIAGET	LEV VIGOTSKY
El cambio se promueve a partir del individuo (proceso intrapersonal). El desarrollo se concibe como el despliegue de las capacidades cognitivas a través de la transformación de estructuras.	El cambio se promueve a partir del medio social (proceso interpersonal). Un proceso interpersonal se transforma en un proceso intrapersonal. Cada función aparece dos veces en el desarrollo cultural del niño; primero en el nivel social y, después en el nivel individual. Primero entre individuos y luego, dentro del niño.
El pensamiento, está asociado a la acción (la acción es el origen del pensamiento) y precede al lenguaje. Se focalizó en las acciones que realiza el sujeto para construir su conocimiento.	El lenguaje tiene un origen cultural y precede al pensamiento. El lenguaje se hace pensando y el pensamiento se verbaliza. Significa esto que se construye primero el lenguaje en el exterior y luego se construye el pensamiento en el individuo.
La Educación debe estar orientada a	La Educación debe estar dirigida a

generar desequilibrios cognitivos, a objeto de promover el mecanismo por excelencia del aprendizaje, la equilibración.	potenciar la zona de desarrollo próximo.
Los signos se elaboran en interacción con el ambiente, pero ese ambiente está compuesto únicamente de objetos, algunos de los cuales son objetos sociales. El sujeto construye sus significados de forma autónoma y, en muchos casos, autista.	Los significados provienen del medio social externo, pero deben ser asimilados o interiorizados, el medio está compuesto de objetos y de personas que median en la interacción del niño con los objetos. Se incorpora de un modo claro y explícito la influencia del medio social.
El desarrollo precede al aprendizaje y lo explica.	El aprendizaje antecede y explica el desarrollo.
Propuso una psicología evolutiva a través de un isomorfismo biológico-psicológico del pensamiento. El hecho de que el funcionamiento invariante descrito por Piaget esté constituido por términos biológicos es el signo evidente de la analogía profunda que establece entre la forma en que un organismo se adapta al medio y a la forma como el sujeto conoce la realidad	Propuso la reorganización de la psicología desde la tradicional filosófica del marxismo, para estructurar una teoría científica de la mente humana. Destaca en este sentido el papel del trabajo en la producción de un salto cualitativo de lo biológico a lo social.

2.4 David Paul Ausubel y la construcción del conocimiento

Por otra parte, tenemos a otro autor que también tomó parte en la teoría de la construcción del conocimiento y que fue una de las personalidades más importantes del constructivismo: David Paul Ausubel (1918-2008)

La teoría de Ausubel acuña el concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos

del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto.

Sus ideas constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y la enseñanza escolar deben basarse sobre todo en la práctica secuenciada y en la repetición de elementos divididos en pequeñas partes, como pensaban los conductistas. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Ausubel hace una fuerte crítica al aprendizaje por descubrimiento y a la enseñanza mecánica repetitiva tradicional, al indicar que resultan muy poco eficaces para el aprendizaje de las ciencias. Estima que aprender significa comprender y para ello es condición indispensable tener en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre aquello que se le quiere enseñar.

El aprendizaje significativo aparece en oposición al aprendizaje sin sentido, memorístico o mecánico. El término "significativo" se refiere tanto a un contenido con estructuración lógica propia como a aquel material que potencialmente puede ser aprendido de modo significativo, es decir, con significado y sentido para el que lo internaliza.

El primer sentido del término se denomina sentido lógico y es característico de los contenidos cuando son no arbitrarios, claros y verosímiles, es decir, cuando el contenido es intrínsecamente organizado, evidente y lógico. El segundo es el sentido psicológico y se relaciona con la comprensión que se alcance de los contenidos a partir del desarrollo psicológico del aprendiz y de sus experiencias previas. Aprender, desde el punto de vista de esta teoría, es realizar el tránsito del sentido lógico al sentido psicológico, hacer que un contenido intrínsecamente lógico se haga significativo para quien aprende.

Para Ausubel la estructura cognoscitiva consiste en un conjunto organizado de conceptos que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar. Los nuevos aprendizajes se establecen por subsunción. Esta forma de aprendizaje se refiere a una estrategia en la cual, a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos,

de carácter más genérico, se puede incluir nuevos conocimientos que sean subordinados a los anteriores.

Los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos y más particulares. La estructura cognoscitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tengan algún valor para la memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos. Los conceptos previos que presentan un nivel superior de abstracción, generalización e inclusión los denomina Ausubel organizadores avanzados y su principal función es la de establecer un puente entre lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer.

Desde el punto de vista didáctico, el papel del mediador es el de identificar los conceptos inclusivos de una disciplina dada, organizarlos y jerarquizarlos para que desempeñen su papel de organizadores avanzados. Ausubel distingue entre tipos de aprendizaje y tipos de enseñanza o formas de adquirir información. El aprendizaje puede ser repetitivo o significativo, según que lo aprendido se relacione arbitraria o sustancialmente con la estructura cognoscitiva.

La enseñanza, desde el punto de vista del método, puede presentar dos posibilidades ampliamente compatibles, primero se puede presentar el contenido y los organizadores avanzados que se van a aprender de una manera completa y acabada, posibilidad que Ausubel llama aprendizaje receptivo o se puede permitir que el aprendiz descubra e integre lo que ha de ser asimilado; en este caso se le denomina aprendizaje por descubrimiento.

Dado que en el aprendizaje significativo los conocimientos nuevos deben relacionarse sustancialmente con lo que el alumno ya sabe, es necesario que se presenten, de manera simultánea, por lo menos las siguientes condiciones:

- El contenido que se ha de aprender debe tener sentido lógico
- El contenido debe articularse con sentido psicológico en la estructura cognoscitiva del alumno, mediante su anclaje en los conceptos previos.
- El estudiante debe tener deseos de aprender, voluntad de saber, es decir, que su actitud sea positiva hacia el aprendizaje.
- En síntesis, los aprendizajes han de ser funcionales, en el sentido que sirvan para algo, y significativos, es decir, estar basados en la comprensión.

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno, pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

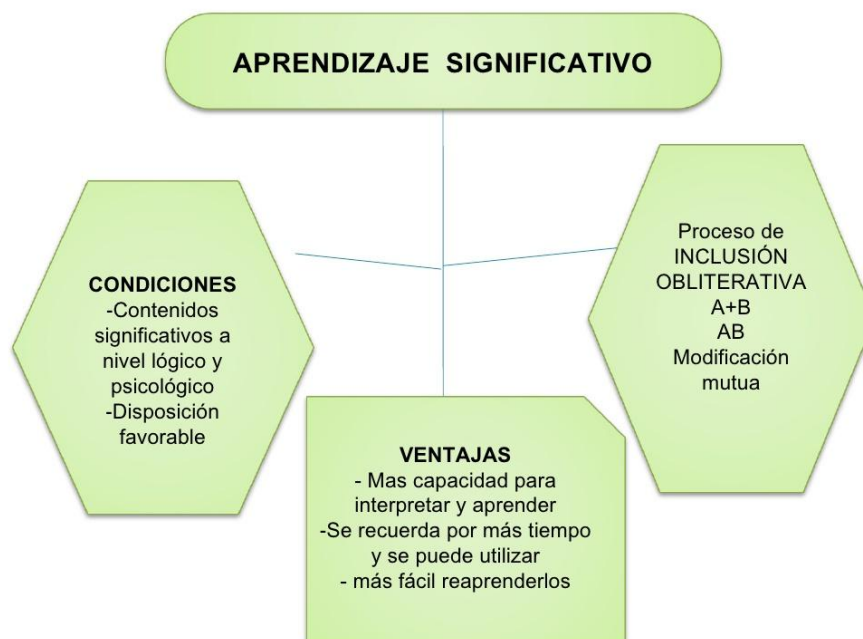


Figura 3. El aprendizaje significativo

2.5 El constructivismo Piagetino, Vigostkyano y Ausubelino

Después de trabajar estos autores, he llegado a la conclusión que para el constructivismo, las personas siempre se ubican ante un determinado aprendizaje dotadas de ideas y concepciones anteriores. Por eso se desprende que la mente de los alumnos, como la de cualquier otra persona, posee una estructuración conceptual que cree en la existencia de teorías personales ligadas a su experiencia vital y a sus facultades cognitivas, dependientes de la edad y del estado psicoevolutivo en el que se encuentran.

Así, el modelo constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales. Reconozco pues que las teorías de

Ausubel, Piaget, y Vigotsky describen cómo es la concepción de los alumnos con respecto al aprendizaje. Para ellos la construcción se produce:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel)

En estas posturas no podemos decir que uno tiene la razón y los otros dos no, sino que los tres tienen la razón y estas premisas son complementarias y enriquecen el método de la enseñanza si se llevan a cabo simultáneamente, y esto se puede efectuar sin ningún problema pues no son principios aislados sino suplementarios.

2.6. Rosa Maria Pujol: “ Pentsatzera, egitera eta mintzatzera bultzatzen gaituen zientzia”

Gaur egungo zientzia aztertzen duena eta aipatutako teoria konstruktibistak praktikara eramanez dituen autorerik aipagarriena Rosa Maria Pujol dugu. Bere “Didáctica de las ciencias en la educación primaria” (Pujol, R. 2003. 83) liburuan, zientziaren ezagutza nola sortzen den azaltzen digu, hau da, zientziaren ikaskuntza prozesuaren aplikazioa ezin dela arau batzuetara bakarrik murriztu, zeinean faktore arrazionalak, enpirikoak eta sozialak beraien artean elkarreaginean aritzen diren. Hala ere, historian zehar arrazionalistek azpimarratu dute arrazonamendu logikoaren papera ezagutzaren eraikuntzan (Descartes, 1596-1650), enpiristek indukzioaren arabera garatzen dela defenditzen zuten bitartean (Bacon, 1561-1626). Hauekin batera, beste batzuek esperimenduak egitearen garrantzia defenditzen zuten, batzuk erregulazio eta arau zientifikoaren elaborazioaren bidetik (Galileo, 1564-1642) eta beste batzuek, faktore sozialen garrantziaren aldetik (Kuhn).

Nahiz eta hauek hori pentsatu, Rosa Pujolen arabera zientziaren ezaugarriak garrantzitsuenak bere helburua, metodoa, arrazionalismoa eta errealismoa dira. Zientziak mundu naturalean gertatzen diren gauza harrigarriak eta arazoak azaltzea du helburu, ondoren bertan jardun ahal izateko. Bere metodoa ezin da bakartzat hartu, honetan prozesu bat ematen da zeina galdera baten planteamendutik hasten den, bertatik hipotesiak ateraz eta ondoren ariketa ezberdinen bidez burutu, hipotesi eta galderen erantzuna lortzeko. Zientziaren arrazionalismoa teoria bat egia edo gezurra

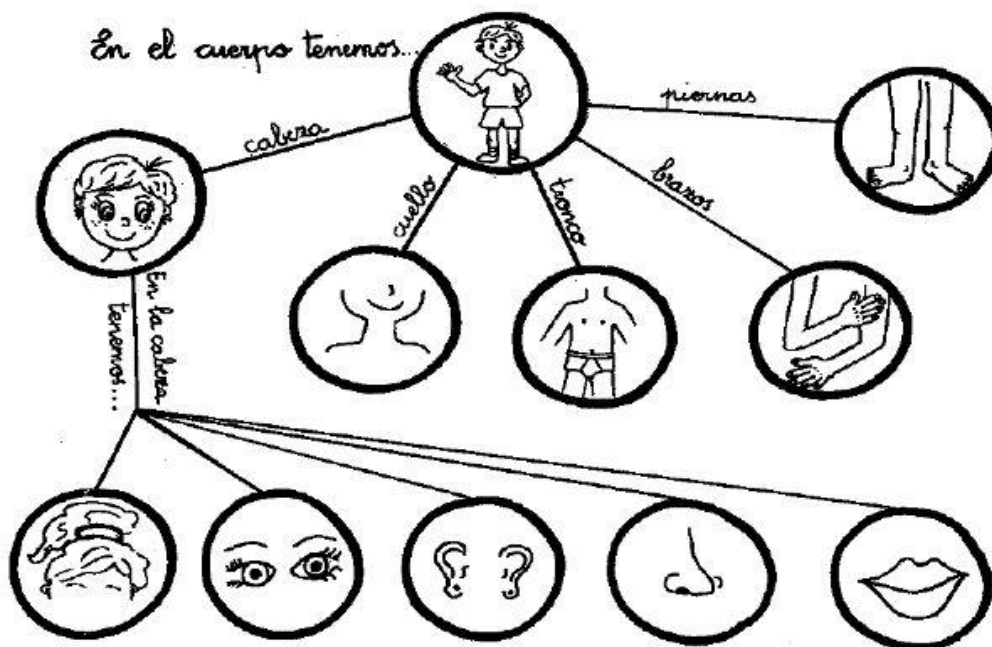
den ezintasun horretatik ulertu behar da eta errealismoa, aldiz, nahiz eta errealitateko gertaerak azaltzeko hartu, hauek gertaera zientifikoetan bihurtzen dira, hau da, teoriaren ondorioz ikusten diren gertaera gisa ulertzen dira. Prozesu honetan edozein aldakuntzak, aldaketa eta azalpen berri bat sortzen du. Hau esanda, Rosa Pujolek lortu nahi duena da haurrei ematea zientzia bat “pentsatzen”, “egiten” eta “mintzatzen” irakasten diena.

2.6.1. Pentsatzea irakasten duen zientzia

Lehenik eta behin, “pentsatu” kontzeptuarekin hasten bagara, honek ordenean jartzen du jasotako errealitatea, honi galdetuz eta azalpen bat aurkituz. Zientziaren irakaskuntzak haurrei mundu fisikoaren inguruan pentsatzera irakasten die, bertan ematen diren mekanismoak kontutan hartuz. Ikaskuntza prozesuan aldagai batzuk eragina dute, horien artean, alde batetik gertaeraren aurrean haurrek bizitutako esperientziekin lotuta. Honako honek garrantzi handia dauka ezagutzaren eraikuntzan, bertan haurrek barneratzen dituzten ideiak berriak, lehenagotik dituzten ideiekin berrantolatu behar dituztelako. Bestetik, gainontzeko haurrekin duten elkarreragina ere aldagai garrantzitsua da, izan ere, pertsona batek beti ikuspuntu berdin batetik ikusten badu, beti berdina ikusiko du. Azkenik, haur bakoitzaren ahalmen kognitiboak ere garrantzitsua da.

Horregatik haurrak zerbaiten inguruan lanean ari direnean, bertan azaltzen dituzten ideiak kontzeptu alternatiboak deitzen dizkiegu, hau da, errealitateko fenomeno bat interpretatzeko erabiltzen dituzten ideiak, zeinak eguneroko bizitzak planteatzen dien arazoei konponbidea aurkitzeko balio duten. Ideia hauek askotan ikusketa zientifikoarekin konparatzen dira baina bien arteko konparaketa ematea ezinezkoa da, izan ere, bien jatorria eta elaborazioa oso ezberdina da. Ikaskuntza zientifikoak haurrei gauza baten inguruan ematen ahal diren ikuspuntu ezberdinak ulertzea du helburu eta haurrei ariketa bat planteatzen dietenean bakoitzaren ikuskera alternatiboak ikusteko, beraiek jakin behar dute bertan ematen diren erantzun guztiak egokiak direla. Ondoren honako hauek irakaslearekin eta gainontzeko ikaskideekin konpartitu behar dute ikaskuntza prozesua eman dadin.

Ikaskuntza hori eman dadin, baliabide ezberdinak erabiltzen dira, horien artean, mapa kontzeptualak (Novak eta Gowin, 1988) zeinak hitz, ideia edo gai batetik abiatuz, ikasleak kontzeptu ezberdinak hautatu behar ditu eta beraien artean loturak egin. Horrela hurrek ideien arteko loturak egiten ikasten dute eta gainera, hauren sormenean lagundu egin ditzake, baita besteekin harremanetan jartzeko modu bat izan ere. Baliabide hau ikaskuntza askotan erabili daiteke, beraien artean, zientzian. Haur hezkuntzako etapan, Novak-ek ez dio mapa kontzeptualak deitzen, mapa prekontzeptualak baizik, izan ere, oso txikiak direnez oraindik, ez dute idazketa oso landua eta ideia orokorrak ideia konkretutik bereizteko arazoak dituztenez, mapa hauek beraien adinera egokitu beharko litzateke. 3 urteko hurrekin, hitz gutxi erabili beharko ditugu baina 4 eta 5 urteko hurrekin, aldiz, hitz gehiago erabiltzen ahal ditugu baita esaldiak ere. Honekin batera, kontzeptuak irudikatze beharrezkoa da irudiak erabiltzea baita sinboloak ere. Honi esker haurrak kontzeptua irudiekin erlazionatuko dute eta errazagoa egingo zaie ulertzea eta barneratzea. Beraz, kontzeptu eta irudiaren artean erlazio zuzena egon behar da, adibidez, mapan “ura edateko balio du” jartzen badugu, irudian iturri batetik haur bat edaten edo horrelako zerbait agertu beharko da.



4. Irudia: Mapa prekontzeptualak

Honekin batera, zientzian zein beste ikaskuntza batean ematen ahal den beste baliabide bat ipuinak dira. Honako honen helburua zientziaren ikaskuntza erraztea da, izan ere, baliabide hau Haur Hezkuntzan asko erabiltzen denez, zientzian lagundu egiten ahal du. Ipuin zientifiko baten egitura narratiboa ipuin tradizional baten berdina da baina ipuinean planteatzen diren gatazkak ingurugiroan ematen diren arazoak edo aldaketen inguruan izango da. Honi esker, irakasleak klasean landu nahi duen objektua ipuinean sartzen badu, ondoren bertatik abiatuko da klasean arazoaren inguruko azterketa egiteko. Bi baliabide hauek batera erabili daitezke eta erantzun harrigarriak eman.

Bestalde, Rosa Pujolek zientzia irakaskuntza prozesu dinamiko eta parte-hartzaile bat bezala ulertzen du. Honako hau Piaget, Vigotsky eta Ausubelen teoria konstruktivistaren ikuspegitik atera zuen, izan ere, honek garrantzi handia dauka zientziaren didaktikan. Honek guztiak, bistan uzten du modelizazioaren garrantzia zientzien ikaskuntzan, hau da, zientziaren inguruan pentsatzen ikasi. Haurrak txikitatik ordenatzen dituzte errealitateak jasotzen dituzten pertzepzioak eta horretarako estrategia eta eragiketa mentalak erabiltzen dituzte, horrela beraien modelo mentalak eraikiz. Horregatik, irakaskuntza modelizazio prozesu bat bezala ulertzen bada, beharrezkoa da haurrak errealitateko fenomeno, gertaera edo objektu batekin kontaktuan jartzea, honi esker datu berriak jaso, egoera berriak sortu eta beraien ideiak berrantolatu egingo dituztelako. Gainera, beharrezkoa da ondoren beraien ideiak besteen aurrean azaltzea, bai hitz eginez edo beste azalpen modu bat erabiliz, hala nola, marrazkiak. Horrela haurrak bere pentsamenduari forma emango dio, bai berak lortu duen ideiekin baita gainontzekoak diotenarekin.

2.6.2. Egitea irakasten duen zientzia

Pujolek "egitea" irakasten duen zientzia baten garrantzia ere azpimarratzen du. Ikerketa zientifikoa momentu oro azalpenak ematean datza zeinak aukera ematen du fenomeno natural horren inguruan eman diren galdera guztiei erantzuna ematea. Lanaren hasieran aipatu dudana bezala, hasierako eskoletan zientzia ez zen gaur egun ematen den bezala ematen, hau da, lehenengo Haur Hezkuntzako eskolan esperimendazioa soilik ematen zen. Gaur egun, aldiz, CSIC-eko programaren laguntzaz ere, zientzia ez da esperimendazio hutsean bakarrik zentratzen. Honetaz gain, galderak

egin, hipotesiak atera, esploratu, behatu, konparatu, klasifikatu, identifikatu, aldagai ezberdinak atera, erantzunak kontrolatu eta abar egiten dituzte. Eginkizun guzti hauek lortzen dute “egitea”-ren multzoa, zeinak haurraren bultzatzen du gaitasun intelektualak eskuratzera, erabakiak hartzera eta sormena eta pentsamendu kritikoa garatzera.

Behaketa da ariketa zientifikoetan ematen den parterik garrantzitsuena eta honen helburua da haurrek betaurreko espezial batzuekin objektua, gertaera edo fenomenoaren begiratzea, horrela ideiak eraikiz eta arazo berriak planteatuz. Behaketa ikuspegi horretatik begiratuta ariketa intelektual handia da, ez da ekintza sentzorial hutsa. Zientziaren behaketaren ikaskuntzan beharrezkoa da behaketa hori kualitatiboa eta kuantitatiboa izatea, hau da, kualitatiboak zentzumenera erabilerari egiten dio erreferentzia eta kuantitatiboak, aldiz, objektuaren ezaugarriari. Beraz, bien arteko erabilera elkartrukatzea beharrezkoa da, behaketa zientifiko egoki bat emateko.

Honetaz aparte, irakasleak behaketa hori aberastu behar du, aztertu beharrezko objektuan aldaketak eginez. Honi esker haurraren garapena ere aberastuko duelako.

Behaketaz gain, zientziaren ikaskuntza konparaketa, klasifikazioa eta identifikazioa ematen da, zeinak eguneroko bizitzan ere ematen dira. Pentsatzen ahal da modu espontaneo batez jasotzen ditugun prozesuak direla baina ez da ahala, Rosa Pujolen arabera, behaketa bezala, praktikarekin eta pentsamenduarekin lotuta daude eta ariketa intelektual handia suposatzen du.

Galderak formulatzeko gaitasuna ere oso aspektu garrantzitsu da zientzian, izan ere, honek laguntzen du ezagutzaren eraikuntzan. Nahiz eta galderak formulatzea zientziaren ezinbesteko lan bat izan, batzuek galderari baino gehiago erantzunari ematen diote garrantzia. Pentsamenduaren eraikuntzan, erantzun zuzena eman beharrean zalantza sartzen badugu, prozesu hau beste modu batera ulertuko da. Beraz, haurrak galderak formulatu beharko dituzte eta beraiek erantzunak lortzen saiatu, objektua behatuz eta analizatuz.

2.6.3. Mintzatzea irakasten duen zientzia

Azken puntu honetan, Pujolek mintzatzera bultzatzen duen zientzia baten garrantzia azaltzen digu, hau da, klasean elkarrizketak eman behar direla azpimarratzen du, izan

ere, hau delako zientzietako klasean denbora gehien betetzen duena. Klasean ohikoa da galdera segida baten dinamika ematea, gehienetan galdera horiek itxiak edo erdi irekiak izaten dira eta irakasleak formulatzen ditu, haurrek ondorioak atera ditzaten. Pujolen arabera, ezagutza zientifikoaren eraikuntza haurren arteko elkarreraginean sortzen da, hau da, haurrak gainontzeko ikaskideei bere ideiak azaldu nahi dienean, izan ere, azalpen horiek emateko haurrak ideiak antolatu egiten ditu, ondoren gainontzeko ikaskideen ideiekin kontrastatzeko. Beraz, elkarrizketa oso baliabide garrantzitsua bihurtzen da, honi esker haurrek beraien ideiak konpartitu, gainontzekoekin konparatu, analizatu eta berreraiki egiten ahal dituztelako.

Orduan elkarrizketa, objektuaren inguruko interesa handitzeaz gain, haurren ideien arteko erlazioa emango da eta bertatik ideia berriak aterako dira, galdera berriak formulatuz. Horretarako irakasleak konfiantzazko giro bat sortu behar du, haurrek bertan lasai hitz egin dezaten eta beraien ideiak besteenekin kontrastatu.

Elkarrizketa eman ondoren, marraztea da Haur Hezkuntzako gelan ematen den ariketarik ohikoena. Baliabide honi esker, haurrek beraien ideiak adierazi eta azaldu egiten dituzte, ideia garrantzitsuenak azpimarratuz. Baliabide honek paper garrantzitsua jokutzen du ikaskuntzan, pentsamenduaren eta errealitatearen arteko lotura zehazten duelako. Kasu honetan, marraztea errealitatearen irudikapena izaten ahal da, baina honako hau ezagutzaren eraikitzailea izateko, beharrezkoa da alde batera uztea betiko marrazki eginak eta haurrei utzi beraiak sortzea. Berdin du marrazkia ongi egin badago edo ez, marrazki horretan errealitatea irudikatu duen ikustea da garrantzitsua eta bertatik abiatuta klasean horretaz hitz egiten ahal dugun aukera ematea.

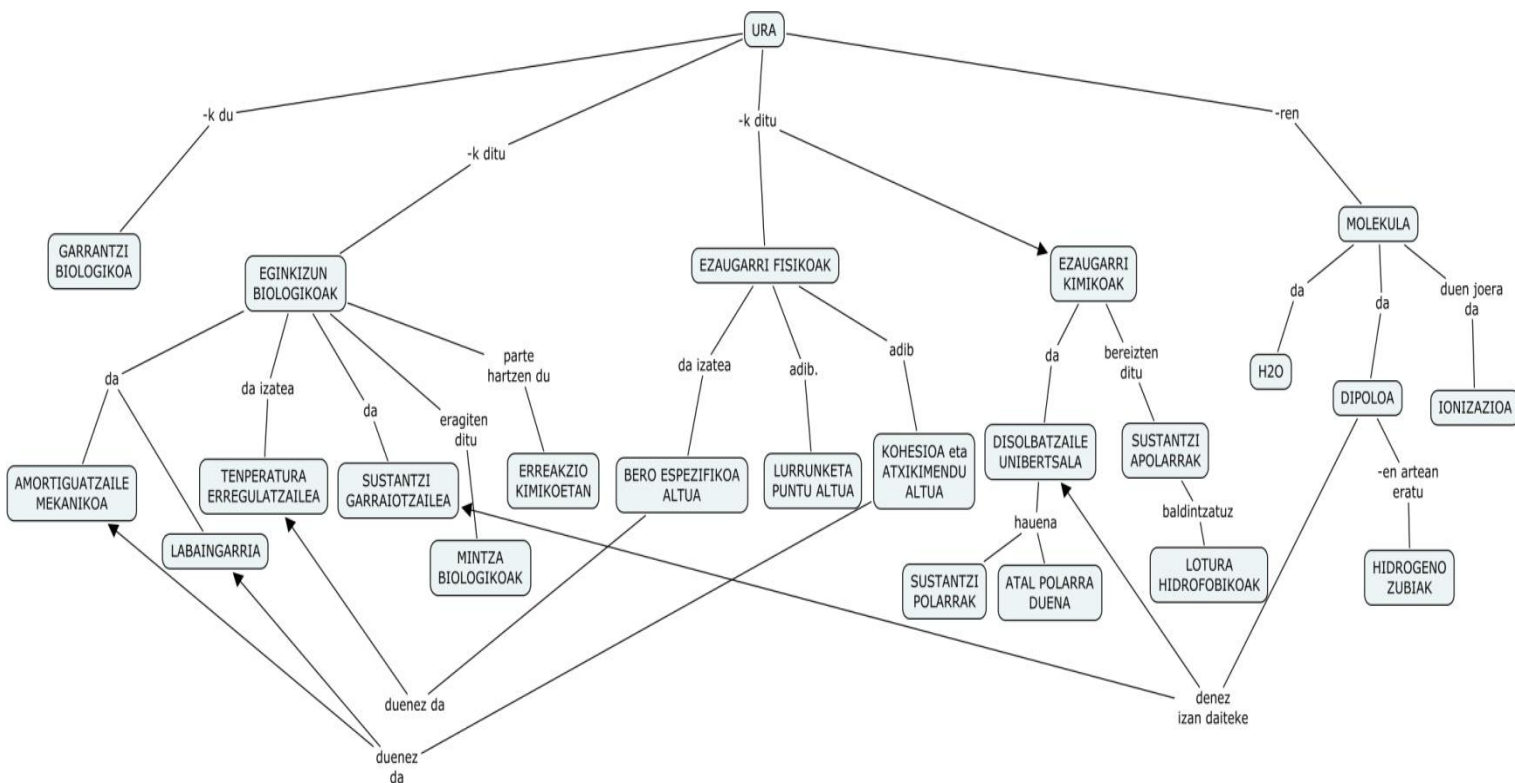
2.7. Uraren izaera

Uraren trataera zientziazat har daiteke, honako honek bide asko irekitzen ahal dizkigulako, horien artean, ura gure eguneroko bizitzan ezinbestean dagoen elementu naturala delako. Honek haurraren interes berezia sortzen du, izan ere, urarekin denbora asko pasatzen dute eta honen inguruko galdera pilo bat planteatzen dira, hala nola, “zergatik isurtzen zait ura eskuartean?” “zer du urak zirrikitu guztietatik mugitzeko?” “zertaz dago osatuta ura?”, “ura likidua da bakarrik?” “zergatik bustitzen

du urak?"... Galdera horien erantzuna aurkitzea, zientziaren aldetik, oso aberasgarria izaten ahal da haurren ezagutza eraikitzeko.

Ura, molekularaz osatuta dago, oxigeno atomo batez eta bi hidrogeno atomoz osatuta hain zuzen ere. Giro tenperaturan likidoa da, usaingabea, zaporegabea eta koloregabea. Nahitaezkoa da bizitzarako eta lurtean nahiko ugaria den gai elkartua da, hainbat leku eta itxuratan ageri delako: ozeanoetan eta plaka polarretan nagusiki baina baita hodei, ibai, aintzira eta bestelakoetan ere. Ura da baldintza naturaletan hiru egoera fisikoetan aurki daitekeen gai bakarra, hala nola, solido, likido eta gas egoeran.

Urak ezaugarri fisiko aipagarriak ditu eta hauen arabera bizitzarentzako garrantzizkoak diren eginkizunak betetzen ditu, hala nola tenperaturaren erregulatuzailea eta gatzen disolbatzailea izatea.. Urak duen jokoera kimiko-fisikoaren oinarritzko azalpena berriz bere izaera molekularrean oinarrituko da.



5. Irudia: irakasleak uraren inguruan kontutan har dezakeen erreferentziako kontzeptu mapa

Honako informazio hau oinarrizkoa da eta Haur Hezkuntzako etapan eman beharko zena. Uraren ezaugarri hauek bakarrik erabilia, ikerketa eta esperimentu asko egiten ahal dira, zeinak haurren galderarik garrantzitsuenak erantzungo dituen. Horretarako aurrean aipatutako mapa kontzeptuak erabiltzen ahal dira, zeinak hurrei lagunduko dien uraren ezaugarri nagusienak identifikatzen. Honekin batera irudiak erabiltzen ahal dira, hala nola, ura egoeren irudiak, molekulenak, atomoenak...

Hurrekin mapa kontzeptual bat egin baino lehen, irakasleak uraren inguruko mapa bat egina eduki behar du, hortik abiatuta uraren inguruko ezaugarri guztiak kontutan hartzeko. Horrela ikusi ahal izango dugu haurrak zein nolako ezaugarriak atera dituen eta gure ezaugarrekin bat datorren.

Honako guzti hau esanda, ondorengo lerroetan urari gaur egungo eskoletan ematen zaien trataera aztertuko dut.

3. URAREN TRATAERA HAUR HEZKUNTZAN

Orain arte aipatu ditugun konstruktibismoaren inguruko autore ezberdinen teoriak zioten bezala, haurren interesetatik abiatu behar gara beraien ezagutza handitzen joateko (Dewey), irakaslea gidari izanda eta hurrei modu librean esploratzen utziz (Montessori).

Zientziaren lanketan beharrezkoa da esplorazioa eta esperimentazioa ematea eta gaur egungo eskoletan honako hau ematen denez, erantzun aberasgarriak izaten ditu. Esan bezala zientziaren alor honek garrantzi handia hartu du azken urte hauetan Haur Hezkuntzan eta bertan ematen den gai interesgarrietako bat "ura" da.

Haur hezkuntzako etapan oso modu indartsuan ematen da haurren interesa naturarengan eta bertan gertatzen diren aldaketengan, izan ere, gure naturako aspektu berriak aurkitzen eta ezagutzen dituzte. Hurrek jakiteko eta naturan ematen diren arazoak konpontzeko duten interes hori aprobetxatu behar dugu, izan ere, hori da zientziaren inguruko jakin-mina. Horretarako eguneroko bizitzan ematen diren aspektuak kontutan hartu behar ditugu ariketa zientifikoak burutzen hasten garenean, izan ere, haurren aurre ezagutzatik abiatu behar gara ezagutza zientifikoak gehitzen joateko. Bertan hipotesiak planteatu, fenomeno ezberdinak aztertu, frogak egin,

behaketak erregistratu, ekintzez jabetu, erantzunak justifikatu eta ebaluatu, horren inguruan hausnartu...

Urak gauza guzti hauek Haur Hezkuntzan lantzeko aukera ematen du eta gainera oso gai erakargarria da, izan ere, haurrei interesa pizten zaie bertan ematen diren aurkikuntza ezberdinak ikusten dituztenean. Honetaz gain, ikaskuntzarako aukera pila bat eskaintzen ditu: urak leku batetik bestera pasatzeko aukera ematen du, berarekin esperimintatu, propietateak behatu, ezaugarriak ikusi...

Honekin batera, etapa honetan lehenengo nozio zientifikoak barneratzen dira, izan ere, bertan esperientziak sortu egiten dira eta haurrak irakasleak ematen dion edozer gauzarekin esploratzen eta esperimintatzen hasten dira. Beraz, "zientifiko" hitza "behaketa", "esperimentazioa", "ikerketa" "sailkapena" eta "hipotesia" hitzekin batik bat lotuta dago.

Aurreko orrietan azaldu duguna ikusita, zientzian ezinbestean 3 prozedura emango dira: Behaketa, esperimentazioa eta ikerketa. Behaketa da zientzian emango den lehenengo hurbilketa haurra eta aztertu beharreko objektuaren artean. Honako hau ez da bisuala izanen soilik, zentzumen guztiak jarriko dira martxan hemen, Montessorik bere lanetan azpimarratzen zuen bezala. Horrela informazio berri asko jasoko dute haurrek eta bertan aztertu beharreko objektu horren inguruko lehenengo urratsa lortuko dute.

Ondoren esperimentazioa etorriko da. Honako hau edozein azterketaren oinarrizko fasea da, honek ezagutzaren ateak irekiko dituelako. Horretarako, irakasleak ura landu nahi baldin badu, beraien esperientzia batekin lotzea interesgarria izango litzateke, izan ere, horri esker ondoren heldu den ezagutza hobe ulertu eta barneratuko dutelako. Azkenik, ikerketa emango da eta honako hau irakasleak intentzio batekin planteatuko du, adibidez, uraren kasuan urez betetako kubo bat ematen badiegu haurrei bakoitza bere kabuz ura ikertuko du baina irakasleak dagoeneko helburu bat finkatua edukiko du, nahiz eta haurrak libreki aritu.

Esan bezala hauek dira zientziaren azterketan ematen diren ezinbesteko pausuak baina irakasle bakoitzak bereak dauzka eta hauek egiteaz gain, beste batzuk gehitzen dizkie.

Hala ere, irakasleek askotan ez dakiten nondik hartu zientziaren irakaskuntza eta horretarako CSIC-en programaz baliatzen dira. Honetatik gaiak, metodologia, esperimentuak eta horrelako gauzen ideiak hartzen dituzte eta gelan praktikan jarri. Beraz, bertan ematen den baliabide anitzez baliatzen dira irakasle asko eta uraren trataeraren inguruko material aurki daiteke bertan ere. Honetatik abiatu dira lan honetarako aukeratu dituzten hiru eskolak ura klasean lantzeko.

3.1. Uraren lanketa eskolan

Nahiz eta eskola gehienetan programa honetako formakuntza eta pausuak jarraitu, irakasle bakoitzak bere erara antolatu eta lan egiten du klasean. Esan bezala, Haur hezkuntzan “ura” gaia oso erabilia da, izan ere, hurrei aukera pilo bat ematen die esperimentuak eta azterketak egiterako orduan. Hala ere, irakasle bakoitza bere irakasteko modua du eta bakoitzak, zientzian eman beharra diren pausu zehatz batzuk emateaz gain, beste batzuk ematen ditu edo metodologia ezberdina erabiltzen du. Beraz, ondorengo lerroetan 3 eskolen hautaketa egin dut bakoitzean uraren lanketa nola ematen den ikusi eta aztertu ahal izateko. Hiru eskola hauek nire inguruan kokatutako eskolak dira eta hiru proiektuetan “molekulak” landu dituzte.

Lehenengo eskolari dagokionez, honetan uraren lanketa ur hotza eta ur beroaren arteko konparaketarekin hasi ziren. Baina gaiari hasiera emateko, korruan eserita zeudenean, irakasleak galdetu zien zer hartzen zuten gosaltzeko. Haurrek esnea colacao eta gailetekin hartzen zutela erantzun zuten eta irakaslea hortik abiatuta, esne hori beroa edo hotza hartzen zuten galdetu zien. Haur batzuk colacao hotza hartzen zutela zioten eta beste batzuk, aldiz, beroa. Orduan irakasleak esperimentuari sarrera emateko honako galdera hau planteatu zien hurrei: “ze edalontzian nahasiko da hobe colacao-a, ur beroan edo ur hotzean?”.

Ahoz hipotesiak botatzen hasi ziren eta irakasleak paper luze batean apuntatzen joan zen. Hipotesiak esan ondoren, irakasleak haur bakoitzari ur hotz zuen botila bat erakutsi eta ukitzeko utzi zien, konproba zezaten ura hotza zegoela. Berdina ur beroarekin eta colacao-arekin.



6. Irudia: Haurrak uraren temperatura konprobatzen

Behin ura konprobatu dutela, irakasleak esperimientua burutzen du mahai baten gainean. Bi edalontzi jartzen ditu, bat ur beroarekin eta bestea hotzarekin eta nahasketa haurren aitzinean egiten du.



7. Irudia: Irakaslea esperimientua burutzen

Behin esperimientua egin duela eta hurrek gertatzen dena ikusi dutela, hasieran planteatutako hipotesiak berrikusten hasten dira eta konturatzen dira zer den benetan ematen dena. Orduan hipotesien azpian “ondorioa” eta “zergatik” hitzak idatziak dituztenez, ondorio bezala ur beroan hobe nahasten dela jartzen du irakasleak, hurrek ondorio horretara iritsi direlako. Behin ondorioa aurkitu ondoren, “zergatia” aurkitzen hasten dira. Horretarako hurrek beraien hipotesiak azaltzen dituzte berriro eta behin bakoitzak berea botatzen duenean, irakasleak molekulen azalpena ematen die. Horretarako haurrak molekula bihurtzen ditu, azalpena modu errazago batean

emateko. Beraz, esperimentuaren ondorioetako bat izan zen gauza batzuk ikusi egiten direla eta beste batzuk ez eta molekulak ikusten ez diren gauza horietako bat dela.

Bigarren eskolari dagokionez, honetan ura 4 adierazleen inguruan banatu eta aztertzen dituzte: forma, kolorea, zaporea eta usaina. Baina horretan sartu baino lehen, esperimentu honen hasiera haur baten oporren erruz eman zen. Haur hau ekuadorrekoa zen eta bera non bizi zen ikusten hasi ziren. Orduan haurrak kontu eman ziren gure planetaren zati gehiena ura zela eta orduan ura nondik etortzen ahal zen aztertzen hasi ziren. Horretarako kanpora ate ziren begiratzera eta nondik etortzen zen ikusi ahala, haurrak paper handi batean apuntatzen joan ziren.

Behin ura nondik heldu den ikusita, uraren txokoekin hasi ziren. Horretarako klase guztia hartu zuten eta txoko bakoitzean gauza ezberdin bat landu. Lehenengo txokoan “forma” landu behar zuten eta horretarako mota ezberdinetako edalontziak zituzten. Bigarrenean “kolorea” aztertu behar zuten eta horretarako ura soilik zuten. Hirugarrenean “zaporea” eta horretarako ur basoak zituzten bertatik edateko eta azkenik, laugarrenean “usaina”, zeinean plater batean ura zegoen eta usaintzeko aukera zuten. Txoko hauek ez zituen irakasleak prestatu soilik, hurrek lagundu zioten ura ekartzen txoko bakoitzera eta materialak jartzen.

Haur bakoitza nahi duen txokoan aritzen da libreki esperimentatzen eta alde batetik bestera mugitzen ahal da inolako arazorik gabe. Gainera, txoko bakoitzean erabiltzeko hainbat material ezberdin uzten die mahai baten gainean, hala nola, puzgarriak, koloretako tintak, pajitak, azukrea...



8. Irudia: Haurra libreki esperimentatzen

Behin esploratu eta esperimentatu dutela, haur bakoitzak ikusitakoa marraztu egin zuen eta ondoren korruan denon artean marrazki bakoitza ikusi eta azaldu. Ondoren irakasleak ura molekulez osatuta dagoela azaldu zien eta horretarako ordenagailuan molekulen inguruan ikusten aritu ziren baina bukaeran ez zuten ondoriorik atera.

Azkenik, hirugarren eskolan ere molekulen inguruan esperimentatu zuten baina honetan leihotatu ura nola lausotzen den eta cola cola hotz bat kanpoan utziz gero ura nola ateratzen den aztertu zuten. Lehenik eta behin, irakasleak galtzen dien haurrei ura nondik heldu den, non geratzen den, lurtean geratzen bada betirako geratzen den... haurrekin eztabaidatu ondoren, lurrera ura botatzen du eta lehenengo esperimenduarekin hasten dira. Irakasleak ondorengo galdera hau planteatzen die haurrei: “zer gertatzen da ura lurrera erori ondoren?”.

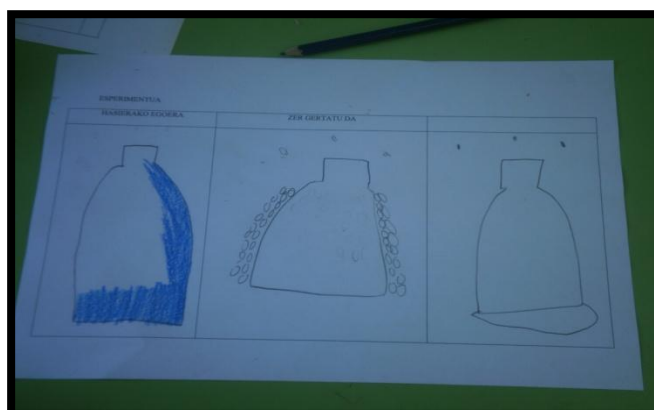
Haurrek hipotesiak botatzen dituzte baina irakasleak ez ditu apuntatzen. Denbora bat uzten dute eta konturatzen dira ura desagertu egin dela. Haur bat kontu ematen da leihota lausotuta dagoela eta orduan esaten dio irakasleari ura leihora joan dela.

Orduan haurrak gertatutakoa ikertzen hasten dira eta haur batek galdetu egiten dio irakasleari nola joan den lurreko ura leihoraino eta neska batek esaten dio “airetik”. Irakaslearen laguntzarik gabe, haurrak ondorio horretara iristen dira eta orduan behin horretara iritsi direla, irakasleak azaltzen die ura molekula txikiz osatuta dagoela eta airean daudela eta likido egoeratik, gas egoerara pasa dela. Behin ondoriora iritsi direnean, irakasleak eskatzen die haurrei ikusitakoa marraztea.

Honen ondoren, beste esperimendu bat egiten dute, aurreko esperimenduan eman dena jarraitzeko. Horretarako coca cola lata bat hozkailutik ateratzen dute eta korruan jarri. Hasierako hipotesia “ hotza dago” da. Denbora tarte bat pasa ondoren, haurrak kontu ematen dira ura ateratzen hasten dela eta harriturik geratzen dira. Orduan galdetzen hasten dira: “nondik ateratzen da ura?” orduan hipotesi batzuk ateratzen dituzte eta ondorio batera iristen dira haurrak, irakaslearen laguntzarik gabe: “ura airetik heldu da”. Orduan haurrei irakasleak eskatzen die ikusitako marraztea eta prozesua irudikatzea.



9. Irudia: Haurrak “coca cola”-tik ura



10. Irudia: Prozesuaren marrazkia erortzen den konprobatzen

Marraskia egin ondoren, irakasleak marrazkian ikusitako bolatxo txiki horiek zer diren galdetzen die hurrei eta hurrek ura dela diote. Orduan hortik abiatuta irakasleak molekulen inguruko azalpena ematen die eta ondorio batera iristen dira: gauza batzuk ikusi egiten ahal dira eta beste batzuk ez.

3.2. Eskolen arteko azterketa

Behin eskola bakoitzean ura nola landu den ikusi ondoren, esan daiteke hiru eskoletan gauza batzuk berdin lantzen direla eta beste batzuk, aldiz, zeharo ezberdin. Azterketa hori emateko, beharrezkoa iruditzen zait adierazle batzuk ateratzea. Adierazle hauek marko teorikoan aipatutako autoreen arabekoak izango dira, hau da, zientziaren ikaskuntzan garrantzia ematen dioten puntuetan zentratuko dira.

Lehenik eta behin, zientziarekin zentratuta dauden hiru adierazlerik garrantzitsuenak “esplorazioa”, “esperimentazioa” eta “hipotesiak” adierazleak dira, izan ere, hiru hauek dira edozer prozesu zientifikoan emango diren hiru prozesuak. Hauekin batera,

“irakaslearen rola” aztertzea ezinbestekoa izango da, izan ere, irakaslea haurren gidaria izan behar da eta haurrak modu librean utzi bakoitza bere kabuz esploratu eta esperimentatu dezan (Montessori), beraz, “haurraren askatasuna” beste adierazle bat izango da. Honekin lotuta, beharrezkoa da jakitea irakasleak laguntza noraino eman dien eta haurren interesetatik abiatu den gaia aukeratzeko orduan, izan ere, honek haurren jokaeran garrantzi handia edukiko du.

Bestalde, irakasleak erabilitako “materiala” eta “espazioa” garrantzi handia dauka zientziaren arloan, izan ere, material asko emateak haurren esperimentazioa aberastu egiten du eta material horiekin aritzeko espazioa zabala izan beharko da. Honekin batera, irakasleak erabiltzen dituen herramientak edo modeloak aztertzea garrantzitsua da, izan ere, Rosa Pujolek esaten duen bezala, haurrekin modelo ezberdinak erabili beharra ditugu bakoitzak dituen ideiak eta ulertu duena modu ezberdinez besteei transmititzeko.

Urarekin lotuz, “uraren egoera ezberdinak” landu dituzten ikustea interesgarria izango litzateke, izan ere, haurrak uste dute ura bakarrik egoera likidoan ematen dela eta horregatik garrantzitsua da egoera ezberdinen azterketa ematea. Honi lotuz, “zentzumenak” zientziaren ikaskuntzan lantzen den gauzetako bat da, baina askotan bakarrik ikusmena eta ukimena lantzen dugu, beraz, gainontzekoen lanketa ematen den ikusi beharko genuke.

Azkenik zientziaren ikaskuntza prozesu honetan ematen diren erabakirik garrantzitsuenak, ondorioak izaten dira, hau da, ikasleak prozesu hasieran emandako hipotesiak bete diren edo ez ikustea eta aztertzea. Honako hau ez bada ematen, haurrek ez dute ulertzen zertarako egin den esperimentu hori, beraz, nire taulako azken adierazlea izango da.

Behin eskolak deskribatuta eta adierazleen aukeraketa egin ondoren, hona hemen uraren inguruko lanketaren konparaketa taula:

2. Taula: Eskolen arteko konparaketa

	1. ESKOLA	2. ESKOLA	3. ESKOLA
	<i>Eskola handia, bertan HHko gelak urteen</i>	<i>Eskola handia, bertan HHko gelak urteen</i>	<i>Eskola txikia, bertan HHko haur guztiak</i>

URAREN LANKETA ESKOLETAN	<i>arabera banatuak. Honetan praktikaldia burutu dut eta bertara herriko eta ondoko herriko haurrak etortzen dira.</i>	<i>arabera banatuak. Honetan herriko haurrek soilik ikasten dute.</i>	<i>elkarrekin eta honako hau beste eskola batzuekin kontaktuan egoten da.</i>
Irakaslearen rola	Irakaslea ez da gidaria soilik, esperimentu guztia burutzen du eta haurrak objektuarekin gutxi jartzen dira kontaktuan.	Irakaslea gidaria da eta haurrei momentu oro uzten die parte hartzen eta esperimendatzen.	Irakasleak esperimentua gidatzen du.
Haurren askatasuna	Haurrak ez dira askatasunez esploratzen eta esperimendatzen, irakasleak dena burutze du eta beraiek begiraleak dira.	Haurrak modu librean txokoz txoko mugitzen dira, nahi duten materiala hartu eta esperimendatzen aritzen dira.	Irakasleak esperimendatzen eta esploratzen uzten die baina ez oso modu librean, izan ere, ez die denborarik uzten, beraz, ez dira askatasunez aritzen.
Irakaslearen laguntza	Haurrari momentu oro lagundu baino gehiago, dena egiten die eta esaten die.	Laguntza minimoa da, haurrak beharrezkoa duenean bakarrik laguntzen dio.	Haurrak laguntzarik gabe lanean aritzen dira eta irakasleak galderak egiten ditu gidatzeko.
Ikasleen interesa	Gaia ez da haurren interesetik abiatu baina gaiari sarrera eman dio beraien gosarien inguruan hitz egiten beraz, interes pixka bat egon da. Haurrek interesa jartzen dute baina, ez denez beraien interesetik abiatu, ez da hain nabaria.	Gaia haurren interesetik abiatu denez (oporretan joan den haurra), haurrak gogotsu aritzen dira eta hori esplorazioan eta esperimendazioan nabaria da.	Ikasleek interesa jartzen dute baina hemen parte hartzea ematen da baino mugatua dago.
Espazioa	Esperimentua mahai baten gainean burutu da eta haurrak korruan eserita.	Txokoak klase guztian zehar banatuak zeuden.	Korruko espazioa soilik.
ZIENTZIAREKIN LOTUTAKO ADIERAZLEAK			
Uraren inguruko lanketa	Ur hotza eta ur beroa landu dute, horretarako “cola cao”-aren disoluzioaren inguruan	Uraren forma, kolorea, zaporea eta usaina landu dute. <i>Planteatutako galdera:</i>	Uraren lausotasuna landu dute eta ondoren “coca cola” lata hozkailutik atera gero gertatzen denaren

	aritu dira. <i>Planteatutako galdera:</i> “ Zuen ustez ur beroan ala ur hotzan disolbatuko da hobe “colacao”-a?”	“zuen ustez ura zertaz osatuta dago?”	inguruan aritu dira. <i>Planteatutako galdera:</i> “ ura egoera likidoan bakarrik ematen da?”
Uraren egoera guztien lanketa	Likidoan bakarrik lantzen da	Likidoan bakarrik lantzen da	Likido eta gas egoeran lantzen da.
Materiala	Ur botila (hotza eta beroa), cola cao eta edalontziak	Pajita, edalontziak, platera, kuboak eta ura. Ondoren material ezberdinez osatutako kaxa bat: globoak, koloretako tintak, iragazkiak...	Coca cola, leihoa eta ura
Zentzumenen lanketa	Ukimena eta ikusmena lantzen dute soilik.	Zentzumen guztiak lantzen dituzte	Ukimena eta ikusmena lantzen dute.
Esplorazioa	Haurren esplorazioa oso urria da, irakasleak ikusi behar dutena erakusten die, hau da, ur botilak nola dauden konprobatzeko ukitzea eskatzen die baina ez die uzten hurrei objektua libreki esploratzen.	Irakasleak 4 txokoak prestatzen ditu eta hurrei libreki banaka esploratzen uzten die.	Hurrei ura esploratzen uzten die baita “coca cola”-k jasaten duen aldaketa aztertzen ere.
Esperimentazioa	Ez da esperimentazioa ematen irakasleak burutzen duelako esperimentu guztia.	Bai, txoko bakoitza esploratzeaz gain, bakoitzean material ezberdinekin esperimentatzen aritzen dira.	Esplorazioa ematen da baina irakasleak ez die esperimentatzen uzten, lata erakutsi eta gertatzen dena ikusita, kendu egiten du.
Hipotesiak	Haurrek hipotesiak ateratzen dituzte eta irakasleak paper batean idazten du.	Hipotesiak ateratzen dituzte hasieran denon artean baina esperimentua egitean, ez dute taldean hipotesiak partekatzen. Lehenengo zatian, hipotesiak hurrek	Hipotesiak momentu oro ateratzen dituzte, gero taldean trukutzen dituzte eta horretaz mintzatu baina ez dute hipotesiak paperean apuntatzen.

		apuntatzen dituzte baina esperimentua egitean, ez dute ezer ere apuntatzen.	
Azalpen tresnak/modeloak	Esperimentuan eman diren ideiak ahoz esaten dituzte eta irakasleak esaten dutenaren arabera ikusten du haur bakoitzak ulertu duena.	Honetan ahozkotasanaz gain, marrazkia erabiltzen du ikusitakoa adierazteko tresna bezala. Bertan haurrak ikusitakoa bakarrik marrazten du.	Ahozkotasuna eta ikusitakoaren marrazkia egiteaz gain, esperimentuaren prozesua marrazten dute eta bertan irakasleak ikusten du haurrek ondorioztatu dutena.
Ezagutza egituratu: ondorioak	Esperimentuan ondorio bat bakarrik ateratzen dute: ur beroan nahasketa hobe ematen dela. Orduan molekulen azalpena ematen die irakasleak haurrei.	Esperimentuaren ondoren ez dute ondoriorik atera eta zuzenean irakasleak molekulen inguruko azalpena eman die.	Ondorio bat baino gehiago atera dute, horien artean, molekulena eta gauza batzuk ikusten ahal direla eta beste batzuk, aldiz, ez.
Hobetzeko guneak	<ul style="list-style-type: none"> • Irakasleak ez du esperimentua burutu behar. • Haurrei libreki utzi. • Esperimentua haurrek burutzea utzi. • Elkarrizketaren beharra ondorioak ateratzeko. • Marrazki eta mapa kontzeptualen erabilera. • Zentzumenen lanketa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotesiak taldean azaltzea. • Ondorioak atera. • Mapa kontzeptualak erabili. 	<ul style="list-style-type: none"> • Haurrak modu librean esperimentatzeko aukera eman. • Hipotesiak paper batean idatzi. • Mapa kontzeptualak erabili.

3.3. Eskolen arteko konparaketa

Eskolen artean ematen den ezberdintasuna nabaria da. Irakasle bakoitzak gaia ezberdin lantzeaz gain, bakoitzak bere metodologia erabiltzen du. Beraz, has gaitzen pixkanaka taula aztertzen.

Lehenik eta behin, zientziaren irakaskuntzari lotuak dauden adierazleak aztertzen baditugu, hiru eskoletan ez da esplorazioa eta esperimentazioa neurri berdinean ematen. Esplorazioari dagokionez, lehenengo eskolan irakasleak ez die hurrei uzten objektua eta ura esploratzen, hurrei ura erakusten die eta uraren tenperatura jakiteko ukitzea bakarrik eskatzen die. Gainontzeko bi eskoletan, aldiz, irakasleak esplorazioa sustatzen du eta aukera ematen die hurrei ura edo objektua manipulatzeko. Erreferentzia teorikoetan ikusi dugun bezala esan behar dut uraren haurren ikaskuntza esanguratsua eman dadin ezinbestekoa dela haurrak ura manipulatzeko askatasunez eta era berean irakasleek eskaintzen dion gida era boluntarioan jarraituz. Honekin batera, berdin gertatu da esperimentazioarekin zatiarekin. Lehenengo eskolako irakasleak ez die utzi urarekin esperimentatzen, berak burutu du esperimentua eta hurrek prozesua ikusi besterik ez dute egin. Hirugarren eskolan berdin, irakasleak esploratzeko denbora eman die baina ez die "coca cola" latarekin gertatu dena esploratu ondoren, horren zergatia aurkitzen utzi. Bigarren eskolan, aldiz, uraren esperimentazioa eman da eta oso modu aberasgarrian gainera. Haurrak txoko bakoitzean urarekin esperimentatu dute objektu ezberdinak erabiliz. Material asko edukitze horrek haurren ezagutza garapenari laguntzen dio, izan ere, modu ezberdinen bidez eta material ezberdinak erabiliz, esperimentua geroz eta aberasgarriagoa da beraiendako. Beraz, ezagutza eraiki ahal izateko, beharrezkoa da esplorazioa eta esperimentazioa ematea, izan ere, hurrek ez badute esperimentua bizitzen, ez dute ulertuko ura molekulez osatuta dagoela eta horren ondorioz, ez dute ezagutza berri hau barneratuko.

Honekin zuzen zuzenean lotuta dagoen beste adierazle bat hipotesiak ateratzearen prozesua da. Honako hau hiru eskoletan ematen da baina ez da modu berean egiten. Lehenengo eskolan, hipotesiak korruan esaten dira eta irakasleak paper batean apuntatzen ditu, haur guztiek ikusi dezaten. Bigarren eskolan, hipotesiak ere ateratzen dituzte baina bakoitza bere txokoan eta taldean ez dira ideia hauek elkartrukutzen, baina hurrek bai idazten dituztela orri batean. Hirugarren eskolan, aldiz, hipotesiak momentu oro ateratzen dira eta taldean konpartitzen dituzte baina ez dituzte apuntatzen. Beraz, ikusten dugun modura, hiruetan hipotesien prozesua ematen da baina batzuetan ez dira apuntatzen edo ez dira besteen aurrean azaltzen. Ez badira

klasearen aurrean elkartrukatzen, haurrek ez dute besteen ideiak ikusten eta orduan ikuspegi batekin bakarrik geratzen dira. Horregatik, beharrezkoa da hipotesiak talde handian azaltzea, haurrek beraien ikuspegiak gain, besteena ikus dezaten eta horrela hipotesiak birformulatu. Gainera, hipotesi horiek paper handi batean apuntatu beharko litzateke, horrela haurrek denak ikusteaz gain, hobeto gogoraziko dutelako.

Irakaslearen paperari dagokionez, lehenengo eskolan ez da gidaria, zuzenean dena azaltzen die eta esperimentua berak burutzen du, beraz, ez die uzten parte hartzen prozesuan. Beste bi eskoletan, aldiz, irakaslea gidaria da eta ikasleak esploraziora bultzatzen ditu. Nire ustez, irakaslea gidaria izan beharra da, galderen bidez bideratu behar du prozesua eta laguntza minimoa eman. Hau da, haurren batek laguntza eskatzen badio galderak egiten jarraitu behar du, ez zuzenean erantzuna eman. Honako hau hirugarren eskolan ematen da, gainontzekoetan, aldiz, edo gehiegizko laguntza ematen da edo laguntza minimo hori ez da galderen bidez ematen.

Honekin batera, irakasleak esperimentua aurrera eramateko tresna batzuk edo modelo batzuk erabiltzen ditu. Eskola hauetan ahozko azalpena asko erabiltzen da baina bigarren eta hirugarren eskolan, horretaz gain, marrazkia ere erabili dute. Bigarren eskolan, haurrak ikusi dutena bakarrik marraztu dute baina hirugarren eskolan, aldiz, haurrek ikusi dutenaz gain, prozesua marraztu behar zuten eta bertan ikusten ahal zen prozesuko zein zati ulertu duten eta zein ez eta zer ondorioztatu duten. Beraz, tresna hau oso erabilgarria izan daiteke haurrek prozesu osoan lortu duten ezagutza ikusteko.

Uraren egoeren trataerari begira, hiru eskoletan ura egoera likidoan lantzen da baina hirugarren eskolan bakarrik ura beste egoera batean tratatzen da, kasu horretan, gaseosoan. Beharrezkoa da hurrekin ura lantzerakoan bere egoera guztietan lantzea, izan ere, haurrak beti ezagutu dute ura egoera likidoan baina ez dute inoiz egoera gaseosoan ikusi edo solidoan. Beraz, nire ustez egoera likidoan lantzea garrantzitsua den bezala, beste egoera guztietan lantzea ere ezinbestekoa iruditzen zait.

Ikasleen interesa abiapuntutzat hartu den ikusten badugu, konturatuko gara bakarrik bigarren eskolak kontutan hartzen duela, hau da, ikasle bat oportetan egon denez eta bertara joateko hegazkinez ur pilo bat zeharkatu behar izan duenez, hurrei uraren inguruko ikusmina piztu zitzairen. Beraz, irakasle honek haurren interesa ase nahi duenez, uraren gaiari hasiera ematen dio. Lehenengo eskolan, interes hori bideratu

egiten da, hau da, hurrek gosaltzen dutenaren inguruan mintzatzen dira eta hortik abiatuta ur hotzean edo beroan hobe nahasiko den galdetzen hasten da. Hirugarren eskolan, berriz, zuzenean gaiarekin hasten dira eta ez dute haurren interesa kontutan hartzen. Honen ondorioz, bigarren eskolan erantzun hobeak eman dira, izan ere, haurren interesetatik abiatzen bagara, hurrek beraien partetik gehiago jarriko dute eta gogotsuago arituko dira bai ikusitakoaren inguruko hipotesiak ateratzen, bai esperimendatzen ere.

Honetaz gain, haurren askatasuna aztertzen badugu, lehenengo eskolan irakasleak ez die hurrei libreki esploratzen eta esperimendatzen, berak dena burutzen du, beraz, hurrek ez dute ia parte hartzen. Hirugarren eskolan ere, irakasleak uzten die ikasleei parte hartzen eta berarekin aztertzen baina ez die denbora liberrik ematen hurrek beraien kabuz esperimendatzeko. Bigarren eskolan, berriz, irakasleak 4 txokoak erakusten dizkie hurrei eta beraien kabuz uzten ditu, beraien bakarrik esperimendatu eta esplora dezaten. Honako hau da, nire ustez aproposena, izan ere, honetan hurrek beraien kabuz hipotesiak eta ondorioak atera ditzakete eta besteekin partekatu.

Bestalde, zientziaren ikaskuntza garrantzi handia daukan beste bi adierazle espazioa eta materiala dira. Eskola hauetan orokorrean oinarrizko materiala erabili da, bigarren eskolan ezik. Honetan hurrei material ezberdinez osatutako kaxa bat eman zitzaien, bertan puzgarriak, iragazkiak, goilarak... zeudelarik. Honek asko aberasten du esperimendazio prozesua, izan ere, hurrek ura material ezberdinean duen eragina ikusten ahal dute eta horrek beraien hipotesiak eta ondorioak aberastu ditzake. Espazioari dagokionez, lehenengo eta hirugarren eskoletan korruan egin da esperimendua, lehenengoa mahai baten gainean eta bestea lurrean bertan. Bigarren eskolak, aldiz, 4 txokotan banatu du esperimendua eta utzi die hurrei beraien bakarrik burutzea, beraz, espazio zabala dute esperimendatzen aritzeko. Honako hau oso egokia iruditzen zait, horrela hurrek ez direlako elkar molestatuko eta bakoitzak bere espazioa edukiko duelako.

Zentzumenera trataerari begira, hiru eskoletan ukimena, entzumena eta ikusmena erabiltzen dute baina bigarren eskolak, horiez aparte dastamena eta usaimena ere lantzen ditu. Honako hau oso interesgarria eta garrantzitsua iruditzen zait, izan ere, zientziako esperimenduetan, gehienetan, hiru zentzumen bakarrik lantzen dira,

gainontzeko biei garrantzia kenduz. Nire ustez, dastamena eta usaimena oso gutxi lantzen dela zientziaren ikaskuntza eta gehiago landu beharko litzateke, hauek ere besteak bezain garrantzitsuak direlako.

Bukatzeko, esperimentuan lortutako erantzunak hipotesiekin bat datozen ikusteko, ondorioak ezinbestekoak dira hauek ezagutza egituratuko dutelako. Lehenengo eskolan, esperimendu guztia ondorio batera zuzendu dute: “ur beroan nahasketa hobe ematen da”. Ondorio honi esker, haurrei molekulen azalpena ematen die irakasleak. Bigarren eskolan, aldiz, haurrek esploratu eta esperimendatu dute baina bukaera ez dute ondoriorik ateratzen eta irakasleak zuzenean molekulen azalpena ematen die haurrei. Honako hau ez da batere aproposa, izan ere, haurrak hipotesi batzuk atera dituzte hasieran eta horiek ematen diren ikusten joan dira esperimendua egiten ari ziren bitartean, baina bukaeran hipotesi horiek betetzen diren edo ez ikusi nahi dute. Ez badiegu ondorioztatzeko denborarik ematen, egindako esperimenduak ez du ezertarako balio, hori eginda ez direlako erantzun batera iritsi. Beraz, nire ustez ondorioztatzeko tarte hori ezinbestekoa da. Honako hori lehenengo eskolan emateaz gain, hirugarren eskolan ere eman da eta ondorio batzuk atera dituzte, horien artean, ura molekulez osatuta dagoela eta gauza batzuk ikusi egiten ahal direla eta beste batzuk ez. Horrela haurrentzako egin duten guztia zentzu bat izango du.

4. URAREN TRATAERAREN PROPOSAMENA

Esan bezala, zientziaren ikaskuntza eskola guztietan ematen da gaur egun baina bakoitzean modu ezberdinean lantzen da. Gainera irakasleak metodologia, espazio, material, rol... ezberdinak erabiltzen ditu eta erabilitako baliabideen arabera haurrek modu batean edo bestean esperimendatzen dute. Aurreko atalean eskola batzuen azterketa egin da, uraren lanketan zentratua. Azterketa horretan ikusi izan da, eskola bakoitzak uraren propietate ezberdinak lantzen dituela klasean eta askotan haurrak uraren parte txiki bat bakarrik lantzeko aukera izaten dutela.

Azterketa hori burutzearen helburua, eskola bakoitzean ematen den lanketa ikustez gain, lanketa hori gehiago aberasteko nire iritzia eta proposamenak ematea da. Izan ere, eskola hauetan ura landu den metodoaren alderdi batzuekin ados nago eta beste batzuk gehiago aberasten ahal direla uste dut. Horregatik eskola hauetan eman diren

ideiak elkartrukatzen ahal dira, hau da, hiru eskoletan eman diren alderdi batzuk hartu eta uraren lanketa egokia emateko esperimentu bat sortu.

Nire proposamenari hasiera emateko, Rosa Pujolek bere *“Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria”* (Pujol.R, 2003, 83) liburuan zientziak irakatsi behar dituen “pentsatu” “egin” eta “mintzatu” kontzeptuak oinarritzat hartuz, aurreko puntuan azaldutako eskolen ondorioak edo gabeziak ikusiz eta graduan zehar barneratutako ezagutzak kontutan hartuz, Haur Hezkuntzako klasean uraren lanketa emateko proposamen bat egingo dut.

4.1. Uraren lanketarako proposamena

Haur Hezkuntzako eskola gehienetan ikusi ahal izan dugu esperimentuek fase batzuk jarraitzen dituztela, hau da, esplorazioa, hipotesiak atera, esperimentazioa eta azkenik ondorioak. Hala ere, aztertu ditudan eskoletan, askotan ez dira prozesu horiek jarraitu eta zientziaren ikaskuntzan lau prozesu hauek ezinbestekoak dira.

Honetaz gain, ura lantzerako orduan, honako hau oso gai zabala denez, bertan esploratzeko aberasgarriak izan daiteken puntuak hautatu beharko ditugu, adibidez, nire kasuan uraren egoerak. Honako hau aukeratzearen arrazoa hurrek beti ura egoera likidoan ezagutu dutelako da. Horregatik, eskolan beharrezkoa da irakasleek uraren egoera ezberdinen berri ematea eta ura egoera likidoan esploratzeaz gain, gaseosoan eta solidoan ere aztertzea.

Lehenik eta behin uraren gaiarekin hasteko, bigarren eskolak egin zuen bezala, gaia haurren interesetik aterako dugu. Horretarako irakaslea galderen bidez haurren interesa deitu beharko du. Adibidez, udan egin zituzten oporren inguruan mintzatu (bertan uretan ibiliko ziren), dutxaren inguruan edo glaziarrak ikusi dituzten... Horrelako galderak eginez gero, denak uraren mundura eramaten dituzenez, haurrari honen inguruko interesa sortuko zaio eta uraren inguruan mintzatzen hasiko gara.

Behin gaia klasean planteatu dugula, uraren hiru egoerak banatu egingo nituzke, hau da, klase bakoitzeko bat landu, hurrek lasaitasunez esplora ditzaten. Lehenengo klasean ura egoera likidoan landuko nuke, izan ere, honako hau da hurrek egunero ikusten duten egoerarik ohikoena. Egoera likidoan askotan landu egiten den gauzetako bat flotagarritasuna da. Honako honek haurrengan atentzio berezia sorrarazten du,

izan ere, askotan ez dute ulertzen zergatik gauza batzuk ondoratzen diren eta beste batzuk ez.

Beraz, behin egoera aukeratuta eta flotagarritasuna landu behar dugula jakinda, uraren lanketarekin hasteko, Rosa Pujolen liburuan agertzen diren puntuak aztertuz eta zientziako arloan landutakoa ikusiz, nire proposamena 4 fasetan banatuko dut:

- *Esplorazio aktibitateak:*

Lehenengo fase honetan, haurrari azertu beharreko objektua esploratzen utziko zaio, kasu honetan, ura. Horretarako plastikozko ontzi handi batean ura ekarriko zaie. Beraiek ez dakite flotagarritasuna landu behar dugula, beraz, beraien eskutara bi objektu utziko ditugu, adibidez, plastikozko pilota bat eta harri bat. Baina hauekin esperimendatzen hasi baino lehen, irakasleak honako galdera hauek planteatuko dizkie: “zer gertatuko da harria uretara botatzen badugu? Eta pilota botaz gero?” Orduan objektuak eskuetan dituztelarik, haurrak hipotesi ezberdinak ateratzen joango dira, horien artean, “biak ondoratuko dira”, “harria bakarrik ondoratuko da”, “biak flotatuko dute”, “handituko dira”... hipotesi guzti hauek paper handi batean apuntatzen joango dira, aurreko azterketako eskoletako batzuk egin zuten bezala, izan ere, honi esker haurrak hipotesiak uneoro aurrean edukiko dituzte. Behin, haurrek hipotesiak korruan denon artean azaldu dituztela, bigarren faseari hasiera emango diogu.

- *Modelizazio aktibitateak:*

Lehenengo fasean haurrek ura esploratu dute eta gertatuko denaren inguruko hipotesiak atera. Fase honetan, haurrak bi objektu horiekin esperimendatzeaz gain, beraien eskutara objektu gehiago utziko dizkiegu, horien artean, iragazkiak, botilak, edalontziak, plastilina, globoak, koilarak... Irakasleak esperimendazioan ez du parte hartuko, haurrei libreki utziko zaie urarekin esperimendatzen eta bakoitzak bere hipotesiak eta ondorioak ateratzen. Espazioari dagokionez, haurrak klase guztian edukiko dute esperimendatzeko eta urez betetako ontzi bat baino gehiago egongo dira, beraiek lasaitasunez eta gainontzekoak molestatu gabe aritzeko.

Irakaslearen rola fase honetan behaketa izango da. Berak ez du ezer esanen eta hurrei modu librean utziko die aritzen. Hurrek galderaren bat planteatzen badie ez du erantzungo, galderen bidez haurra gidatuko du bere ondorioa ateratzera.

- *Ezagutza estrukturatzeko aktibitateak:*

Behin hurrek urarekin esperimentatu dutela, ikusitako guztia marraztu egingo dute. Horretarako paper eta kolore ezberdinetako margoak emango dizkiegu eta bertan landutakoa irudikatuko dute. Ondoren, irakasleak korruan eseri daitezten esango die eta bertan ikusitako guztiaz mintzatuko dira. Bakoitzak bere esperientzia kontatu eta gainontzekoekin konpartituko du. Honako hau aurreko eskoletako bitan ematen zen eta nire ustez beharrezkoa den zerbait da, izan ere, egindako esperimentutik ondorioak ateratzea ezinbestekoa da, bestela esperimentuak ez dut ezertarako balio.

Hurrek horren inguruan mintzatu ondoren, berriro marrazkia egingo dugu. Honako hau egitea interesgarria iruditzen zait, izan ere, haurraren ikuspegia aldatu den edo gauza berriak barneratu eta ulertu dituen ikusi nahi dut. Beraz, haurrak gauza berriak ulertu baditu edo bere ondorioak besteenekin aberastu, marrazkian islatuta ikusiko da. Ondoren irakasleak haur bakoitzaren bi marrazkiak hartuko ditu eta ikusiko du haur bakoitzak ikasi duena eta korruan mintzatu garenean atera dituen ondorio berriak. Honako hau ematen bada, haurraren eztabaida horrek eragina izan du.

Marrazkiaren baliabidea erabiltzeaz gain, interesgarria iruditzen zait landutako guztia mapa kontzeptual batean islatzea. Horretarako korruan elkartu garenean haur bakoitzaren ideiak kontutan hartuta, esperimentuaren inguruko mapa bat egingo dugu. Horretarako irakasleak paper handi bat horman itsatsiko du eta bertan irakaslearen laguntzaz urarekin zerikusia duten kontzeptu garrantzitsuak aipatzen joango gara.

Hasieran esan dudana bezala, egoera guztiak landuko ditugu, beraz mapa esperimentu bakoitzaren bukaeran betetzen joango gara, azkenean uraren egoera ezberdinen inguruko mapa lortuz.

- *Aplikazio aktibitateak:*

Azkeneko fase honetan aurrekoan ikusitako ondorioak kontutan hartuta, egindako esperimentua eguneroko bizitzan ematen diren ekintzekin lotuko ditugu. Adibidez,

hondartzan ematen den flotagarritasuna ikusi edo amak makarroiak egiten dituenean makarroiak uretan nola ondoratzen diren... Azken adibide honetatik abiatuta, hurrengo egoera landuko dugu, gaseosoa. Bertan lurrunketa landuko dugu eta emandako adibide hori erabiltzen ahal dugu berriro ere 4 fase hauekin asteko.

Honako fase hauek zientziako edozein irakaskuntzan ematen ahal dira eta hauek oso aberasgarriak dira, izan ere, haurrek taldean hipotesiak eta esploratzen dute eta gero libreki esperimendatzeko aukera dute. Gainera, taldean hipotesiak baieztatu eta ezeztatzen ditugu, ondorioak ateraz eta azkenik honako hauek eguneroko bizitzan ematen den ekintzekin lotu, haurrek ikus dezaten esperimendu hauek egunero ematen direla.

4.2. Aztertutako eskolen eta nire proposamenaren arteko konparaketa

Aurreko eskolak adierazle batzuen bidez azertu nituen eta nire proposamena egiterako orduan ere, adierazle horiek kontutan hartu ditut.

Azterketarekin hasteko, gaia haurren interesetatik abiatuta jarri dut martxan, izan ere, honako honek haurren motibazioa eta gogoak ekartzen ditu. Aztertutako hirugarren eskolan, ez da haurren interesetatik abiatzen, beraz, haurrak motibatu beharko ditu eta saiatu haurren interesa pizten, bestela zaila izango da esperimendua ongi ateratzea.

Bestalde, irakaslea gidaria da, izan ere, gidatua ez zen eskolan ikusi izan dudalako hurrei ez zaiela pentsatzen uzten eta horrek ez duela haurraren ezagutzan laguntzen. Gainera haurrak libreki aritzeko aukera emango zaie, izan ere, libreki aritzen direnean gauza berri asko deskubritzen dituzte eta gero interesgarria da gauza horiek korruan azaltzea, gainontzekoen ezagutzak aberasteko eta kontrako iritziak ateratzeko ere. Lehenengo eskola horretan haurrak ez dira libreki esperimendatzen aritzen, beraz, korruan esertzen direnean aterako dituzten ondorioak ez dira oso aberatsak izanen, izan ere, ez dute objektu horren inguruko erlazio zuzenik eduki, beraz, zailagoa suertatuko zaie ondorioak ateratzea.

Honetaz gain, ezinbestekoa da esplorazioa eta esperimendazioa ematea haurrek esperimenduaren arrazoia ulertzeko eta bertatik ondorioak eta ezagutza jakin bat ateratzeko. Esan bezala, lehenengo eskolan ematen den ondorio urriaren arrazoiertako

bat da hurrek ez dutela objektuarekin esperimentatzen eta kontaktu zuzenik ez dutenez, ondorioak urriak izaten dira.

Aztertutako eskola batzuetan ikusitako espazio eta material urria, nire ustez ezinbestekoa da modu egoki eta lasai batean esperimentatzeko espazio zabal bat edukitzea. Horretarako klase oso bat dugu, beraz, aprobetxatu dezagun hurrak erosotasunez lan egiteko. Honekin batera, material pilo bat eskaintzen ahal diegu hurrei, beraien ezagutza gehiago aberasteko. Orduan, mota ezberdinetako materialak eman behar dizkiegu, beraiak nahi duten moduan erabili dezaten eta ondoren taldean gertatutakoaz mintzatzeko. Material anitz horrek ondorio eta eztabaida asko ekar dezake eta hortik abiatuta ere gai berrien azterketak sortzea.

Bestalde, eskoletan eman diren marrazkiaren eta ahozko azalpenaren erabilera sustatu dut nik ere nire proposamenean, izan ere, interesgarria iruditu zitzaidan Rosa Pujolek bere liburuan azaldu zuenean (Pujol. R, 2003, pag 160) . Marrazkia ezagutza barneratu duten tresnatzat bezala erabili daiteke, izan ere, bertan hurrak ikusi dutena eta ulertu dutena islatzen dute. Beraz, honako tresna honek irakasleari laguntzen ahal dio ikusten egindako esperimenduak hurrarengan eragina izan duen edo ez.

Bukatzeko, edozein esperimendu zientifiko egiterako orduan, ezinbestekoa da ondorioendako leku bat uztea. Horregatik, nire proposamenean ondorio atalari garrantzi handia eman diot baita eguneroko bizitzan ematen diren ekintzekin erlazionatzea ere. Azken hau ez da ia inoiz ematen eta oso interesgarria da, izan ere, hurrek ikusi behar dute klasean egiten ditugun esperimenduak beraien inguruan ematen direla uneoro. Honek lagunduko baitielako ulertzen zergatik zientziak duen hainbesteko garrantzia bizitzan.

ONDORIOAK

Lan honetan zehar ikusi eta aztertu duten guztia kontutan hartuz, ondorio batzuetara iritsi naiz, hasieran planteatutako galderari erantzuna emateko. Gaur egun zientziak garrantzi handia dauka Haur Hezkuntzako etapan, bertan haurrak inguruan gertatzen diren gertaeren erantzunak aurkitzen hasten direlako. Honi esker, beraien oinarrizko ezagutzak eraikitzen joaten dira, gehien bat ikuspuntu sistemiko batetik. Honako hau emateko haurrak zientzia bizi behar du eta beraiek ikusi, esploratu eta esperimendatzen dutena aztertuz, ezagutza eraikitzen joan. Orain arte historian zehar emandako autore garrantzitsuen inguruko teoriak ikusi ditugu eta bertatik ikaskuntza-irakaskuntza inguruko ideiak garrantzitsuak atera, ondoren hauek klasean aplikatu ahal izateko.

Hasieran planteatutako galderari erreparatuz gero, lan honetan zehar autore ezberdinen teoriak kontutan hartuta, uraren lanketa aztertzen eta proposamen berriak egiten aritu naiz. Lehenik eta behin, argi dago zientziaren irakaskuntzan ezinbestekoa dela hipotesiak ateratzea, esploratzea, esperimendatzea eta ondorioak ateratzea, izan ere, hauek ez badira ematen haurrak ez du esperimenduarekin lortu nahi den helburua barneratu, ez duelako zientzia bizitu. Haurrek ezagutzak errazago barneratzen dituzte esperientzia gisa ematen badiegu, hau da, beraiek ikusi eta manipulatu egiten badute aztertu beharreko objektua.

Bestalde, irakaslearen rola oso garrantzitsua da etapa honetan, izan ere, bera da ezagutza berri horien gidari eta hurrei lagunduko diena ezagutza berriak eraikitzen. Orduan irakasleak ezagutza horiek ahalik eta hoberen garatzeko ekintzak eta esperientziak sortu behar ditu klasean. Beraz, zientziak Rosa Pujolek dioen bezala, hurrei “pentsatzen”, “egiten” eta “mintzatzen” irakatsi behar die eta horretarako irakasleak giro lasai eta langile bat sortu behar du. Alor honek haurraren garapenean garrantzi handia dauka, bera baita eguneroko bizitzan ematen diren ekintzak eta aldaketak aztertzeko aukera ematen dion bakarra. Ausubelek bere ikaskuntza esanguratsuaren teorian dioen bezala, ikaskuntza praktikan zentratu behar da, horrela emango delako ikaskuntza egokia.

Honako guzti hauek uraren lanketan kontutan hartu beharreko adierazleak dira, izan ere, honako hauek modu egokian lantzeko ezinbestekoa da irakaslea irakaskuntzaren gidari izatea eta esperientzia ezberdinak sortzea. Baina esperientzia horiek sortzeko, ezinbestekoa da haurren interesetatik abiatzea erantzun positiboa eduki nahi baldin badugu, izan ere, horrek ziurtatuko digu haurraren lan egiteko gogoak.

Aurrekoa kontutan hartuz, gaur egungo gizarteko eskoletan, zientziarekin bat datorren gaietako bat ura dela argi dago, honek esploratu eta esperimentatzen aukera pila bat ematen baitituelako. Hasieran esan dugun bezala, eskola bakoitzean trataera ezberdina ematen zaio eta honako hau aukeratutako hiru eskola horietan ikusteko aukera izan dut. Batzuk egoerak lantzen dituzte soilik, beste batzuk zentzumenetan zentratzen dira eta horrela uraren inguruko gauza asko landu gabe utziz, zeinak oso interesgarriak izan daitezke, horien artean, lurrunketa, flotagarritasuna... Azken hau izan da nik aukeratu dudana, bertan haurrak eguneroko bizitzan ikusten dituzten gauzekin lotzen ahal dituztelako eta hau oso garrantzitsua da, izan ere, klasean egiten diren gauzak eguneroko bizitzan ematen diren ekintzekin lotzea beharrezkoa delako.

Honetaz gain, orain arte ez zegoen irakasleak zientziaren lanketa egokira gidatzen zuen ezer. Askotan ez zekiten nondik hasi edo nola landu hurrekin horrelako esperimentuak. Azkenean CSIC programa sortu zen eta honek autore ezberdinen teoriak kontutan hartuz, zientziaren lanketa gelan sustatzen hasi zen. Hauek landu duten gaietako bat ura izan da eta lan honetarako hautatu nituen hiru eskolak programa honen laguntzaz aritu dira zientzia egiten klasean. Honi esker eskola asko hasi dira zientzia klasean lantzen, hurrei inguruan ematen diren aldaketak aztertzeko aukera emanez. Hala ere, egindako azterketak seinalatzen du Haur Hezkuntzako eskoletan zientziaren trataera sistematikoagoa nekez ezartzen dela eta egoerak asko hobetu behar duela, beraz, zientzia egoki baten bidea ireki da dagoeneko baina oraindik pausu asko falta dira.

ERREFERENTZIAK

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; (1989). *Psicología Educativa*.

CALVO, I; (2007). Trabajando los mapas preconceptuales en Educación Infantil. *P@k-en-redes revista digital, 1-11,1(1)*

ESPINET, M; (1995). El papel de los cuentos como medio de aprendizaje de las ciencias en la educación infantil. *Revista Aula de Innovación Educativa, 44*

IZQUIERDO, M; (2012). *Química en Infantil y Primaria: una nueva mirada*.

KAMI, C; DEVRIES, R. (1987). *El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget*.

MENDOZA, J; (2010). Vigotsky y la construcción del conocimiento. *Boletín Electrónico de Investigación de la Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C, 159-164, 6(1)*.

NOVAK, J.D; GOWIN, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*.

ONTORIA, A. Los mapas conceptuales: Una técnica para aprender. *Revista aula de innovación*.

PERALES, F.J.; CAÑAL, P. (dir.) (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*.

PUJOL, R.M.; (2007). *Didáctica de las ciencias en Educación Primaria*.

STARR, C.; TAGGART, R. (2008). *Biología: la unidad y la diversidad de la vida*.

VEGA, S.; (2006). *Ciencia 0-3: laboratorios de ciencias en la escuela infantil*.

ZORRILLA, M; (2002). ¿Qué relación tiene el maestro con la calidad y la equidad en educación? [Disponible en (13-06-2002): <http://www.oei.es/>]