

MATEMATIKA

Uxua OTAZU LARRASOÑA

MATERIAL FISIKOEN ERABILERA
ARITMETIKAN;
LHko 1. ZIKLOA

GBL 2013

upna
Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Gradu Bukaerako Lana

**MATERIAL FISIKOEN ERABILERA
ARITMETIKAN; LHko 1. ZIKLOAN**

Uxua OTAZU LARRASOÑA

GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA

NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

Ikaslea

Uxua OTAZU LARRASOÑA

Izenburua

Material fisikoen erabilera aritmetikan; LHko 1. zikloan

Gradu

Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Ikastegia

Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Zuzendaria

Aitzol LASA OYARBIDE

Saila

Matematika saila

Ikasturte akademikoa

2012/2013

Seihilekoa

Udaberrikoa

Hitzaurrea

2007ko urriaren 29ko 1393/2007 Errege Dekretua, 2010eko 861/2010 Errege Dekretuak aldatuak, Gradu ikasketa ofizialei buruzko bere III. kapitulu 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 Lehen Hezkuntzako Irakaslearen Graduak, ANECAk egiaztatutako tituluaren txostenaren arabera, 12 ECTSko edukia dauka. Abenduaren 27ko ECI/3857/2007 Aginduak, Lehen 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/3857/2007 Aginduaren arabera, Lehen 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/3857/2007 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/3857/2007 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 moduluak, hain zuzen, psikologia eta pedagogia moduluak marko teorikoari esparrua eman dio. Hauen laguntzaz, teoria puntu guztiak garatzen lagundu dit.

Didaktika eta diziplinako moduluak GBL-ren emaitzak eta hausnarketa garatzeko bide eman digu. Gizarte Zientzien Didaktika edo Natur Zientzien Didaktika datu teknikoak aztertzen lagundu digu.

Halaber, Practicum moduluak ariketa mota ezberdinak eraikitzeke esparrua eman dio, hau da, praktikuma galdetegiko ariketak zehaztasunez azaltzeko bidea eman digu.

Beste alde batetik, ECI/3857/2007 Aginduak ezartzen du, Gradua amaitzerako, ikasleek gaztelaniazko C1 maila eskuratuta behar dutela. Horregatik, hizkuntza gaitasun hau erakusteko, hizkuntza honetan idatziko dira “laburpena” eta “ondorio” atalak.

Laburpena

Aritmetika matematika arloaren barne lantzen den atal garrantzitsua da. Bereziki, ikasleek eragiketak nola egiten diren ikasteko, ulertzeko eta indartzeko irakasten dena. Horregatik, Gradu Bukaerako lanean zehar atal horren inguruan egindako azterketa garatzen da, aritmetika lantzerakoan zer nolako material fisikoak erabiltzen diren eta hauen erabilera. Horretarako, azterketa aurrera eramateko lagin zehatz bat aukeratu da, honen kopurua eta bizitokia ere. Behin hau finkatuta dagoelarik, orduan hainbat hipotesiak planteatu dira. Ondoren marko teorikoa, gero metodoak, emaitzak eta hausnarketa. Azkenik, hipotesiekin eta lortutako emaitzekin, ondorioak atera dira. Laburbilduz, material fisikoak eskola batean beharrezkoak direla esan daiteke, ikasleek landu behar dituzten kontzeptu berriak hobe ulertzen laguntzen dielako.

Hitz gakoak: aritmetika; *Cuiseniare* erregelak; dominoa eta bingoa; material fisikoak motibagarriak dira eta ordinalen seriazio lineala.

Resumen

La aritmética es un factor importante dentro del área de las matemáticas. Mediante este apartado, los alumno/as tienen la oportunidad de aprender, entender y reforzar las operaciones que trabajen en clase. Es por ello que en el Trabajo Fin de Grado se desarrolla dicho apartado, especialmente, que tipo de material físico se usa en las escuelas, y a su vez de que manera. De este modo, este estudio se ha centrado en una muestra particular, localidad y cantidad exacta de alumno/as. Una vez hecho esto, se han planteado distintas hipótesis. Después, el marco teórico, también, métodos diferentes, resultados y discusión. Finalmente, con las hipótesis y con los resultados obtenidos, se han adquirido diferentes conclusiones. Resumiendo, el material físico es necesario e imprescindible en las escuelas, ya que ayuda a entender y estudiar nuevos conceptos.

Palabras claves: aritmética; regletas de *Cuisenaire*; bingo y dominó; los materiales físicos son motivadores y seriación lineal de ordinales.

Abstract

Arithmetic is an important section within the field of mathematics, where students learn how to procedure in different operations, and also to understand and fix those proceedings that teacher explains. Thus, through the final Grade dissertation it has been carried out a research within this field, but focusing especially on the type of material that is used when working with arithmetic, and the sort of uses it has. In order to do that, a specific sample has been chosen, together with its number and place of residence. Once this has been established, different questionnaires have been done in order to prove and compare some hypothesis. Later, the theoretical framework, methodology and discussion of the results are explained. Finally, some conclusions have arisen with the hypothesis and the results that have appeared. To sum up, we can conclude by saying that physic materials are necessary in the classroom since those help students to understand new concepts within the field of arithmetic.

Keywords: arithmetic; *Cuisenaire* rods; bingo and dominoes; physical materials motivate and linear seriation of ordinals.

Aurkibidea

1. Aurrekariak, Hipotesiak eta Helburuak	1
2. Marko teorikoa	7
3. Materiala eta Metodoak	23
4. Emaitzak eta Hausnarketa	27
5. Ondorioak	
6. Erreferentziak	
7. Eranskinak	

1. AURREKARIAK, HELBURUAK ETA HIPOTESIAK

Matematikak gaur egun edozein eskolan duen garrantzia azpimarratzekoa da. Orain dela urte batzuk ez zen horrela gertatzen, ez zuen orain duen indarra. Modu orokor eta transbertsalean lantzen baitzen, hau da, ez zituen helburu aunitz, eta jarriak zeudenak ez ziren zuzenean ematen. Beste irakasgaiak jorratzean lantzen zen, ingurune ikasgaien adibidez, herrialdeak edo mendiak ikasterakoan, ondorengo ezaugarriak lantzen zituzten; Errusian -45 graduko tenperaturak daude, edo mendiko tontor batek 1200 metro ditu, eta beste batek 4000, etab. Modu batez, matematikarekin harreman zuzena dituzten kontzeptuak lantzen ziren. Aldaketa honen arrazoen artean bi identifikatzea egokia izango litzateke, alde batetik lege aldaketagatik eta bestetik curriculumaren aldaketagatik lege aldaketagatik. Lehenengoari dagokionez, eragina zuzena izan du, LoGSEtik, LOE izatera pasa zenetik aldaketa asko egon dira, nahiz eta arau batzuk mantendu, haien artean esan bezala matematikaren garrantzia. Aurreko legea zegoenean matematikak ez baitzuen pisu asko, arauak, etab. zeuden, baina LOE indarrean sartu zenean, gaur egun ditugun gaitasunen artean “matematikaren gaitasuna” dago. Horrek orain duen garrantzia justifikatzen du. Beraz, LOEn gaitasunak zehaztu zirenetik orain duen garrantziaren arrazoa da. Hortaz gain, eskola malgua izatea, irakasleak erabaki gehiago izatea eta ikasle bakoitzaren jarraipen indibiduala tutoretzen bitartez egitea oraindik ere gehiago indartzen du. Bigarrenari dagokionez, hau da, curriculumari dagokionez, denboran zehar izan dituen aldaketak matematikak etekinak atera ditu, bere tokia eman zaio. Matematikak, gaur egun dituen helburuak, edukiak, metodologia, etab. aldatu egin dira. Geroz eta garrantzi gehiago hartuz, klaseetan ematen diren ordu kopuruak adibidez, osotara Lehen Hezkuntzan astero 17 ordu lantzen dira. Hori lehen ez zen gertatzen, ez ziren hainbeste orduak sartzen. Hortaz, gaur egun beste ikasgaiak duten indarra bera dauka, hala nola, gaztelania, natur, euskara, etab.

Horregatik geroz eta garrantzi gehiago hartu duela esan dezakegu, gaur egun Lehen Hezkuntzan etengabe lantzen baita. Baina, beste ikuspuntu batetik ere aztertu dezakegu. Hau da, ez da bakarrik eskolan hartu duen garrantzia alderatzea, baizik eta geroko dituen ondorioak kontutan izatea ere. Edozein eguneroko egoeran erabili

daiteke, gelako ikasleak zenbatzeko, edo etxean dauden elementuren bat ordenatzeko, edota lagunen artean dauden arazo numerikoak ebazteko. Gainera, bata bestea gabe ezin dira garatu, hau da, Lehen Hezkuntzan lantzea beharrezkoa da, gero eguneroko egoeran erabili ahal izateko, ondorioztatu daiteke beraz, modu informal batean praktikatzen ditugun egoerak modu formalean ikasten ditugunaren menpe daudela. Hortaz, matematika garrantzitsua, beharrezkoa eta baliogarria dela esan dezakegu.

Esan bezala, gure inguruari erreparatuz gero, konturatuko gara elementu horiek pertsonen bizitzaren arlo guztietan daudela, lanean, eguneroko zereginetan, komunikabideetan, etab. Matematika, bai historiari bai gizarteari dagokienez, gure kulturaren parte da, eta gizabanakoek gai izan behar dute hura aintzat hartzeko eta ulertzeko.

Matematika erabilgarria da, eguneroko bizitzako arazoak hautemateko, interpretatzeko eta horiei irtenbidea emateko balio baitigu. Horrezaz gainera, aukera ematen digu zehaztasun handiz komunikatzeko, horretarako ahalmen handia duen hizkuntza baita. Erabilerari dagokionez, nahitaezkoa da komunikabideekin duen lotura nabarmentzea; izan ere, informazio mota askotan agertzen dira, sarri ere sarri, azterketa kuantitatiboak (estatistika datuak, prezioak, mota askotako adierazleak, hipoteka, etab.). Matematika eredu eta harremanen zientzia da. Eredu horiek ulertzea eta baliatzea da, neurri handi batean, matematikan trebe edo gai izatea. Ideia matematikoak eta eguneroko esperientziak zein benetako munduko egoerak lotzen badira, ohartuko gara ideia horiek benetan erabilgarriak eta boteretsuak direla.

Matematikak orokorrean duen garrantziaz hitz egin dugu orain arte, baina zer esan aritmetikaren inguruan? Garrantzi bera duela argi dago, eta harreman zuzena ere, hau da, matematika eta honen erabilera azaltzen ari garenean, aritmetikari buruz hitz egiten gaudela esan nahi du, zenbakiak aztertzen dituen zientzia alegia. Horregatik, gaur egun, Lehen Hezkuntzako lehenengo mailatik ikasten hasten da, hori bai, zailtasuna adinaren arabera aplikatzen da, hau da, kontzeptu sinpleetatik hasita konplexuetara iritsiz. Esan bezala, lehenengo mailan, eragiketa sinpleak lantzen dira. Hasieran egiten diren batuketak eta kenketak zenbaki bakarrekoak dira eta modu horizontalean gainera, gero bi zenbakiekin ikasten dituzte; hori bai, modu berdina

jarraituz eta behin hori menperatuta dutenean, orduan modu bertikalean egiten dituzte. Ondoren forma bera mantenduz, hamarrekoekin hasten dira, eta honekin zerikusia duten eragiketak egiten jarraitzen dute urtean zehar.

Lehen Hezkuntzako lehenengo mailan hasten direla esan da, baina egia da Haur Hezkuntzan oinarrizko kontzeptuak lantzen dituztela, nahiz eta oso orokorrak eta sinpleak izan. Gauza da, hurrengo mailetara pasatzerakoan landuko dituzten ezagutza horiek ezagunak egingo zaizkiela eta errazago ikasteko izango dituztela.

Ikasten duten guztia bere osotasunean bete ahal izateko, lagungarriak diren material manipulagarriak erabiltzea komenigarria da, material fisikoak hain zuzen. Ezagutza berriak azalpen teorikoen bitartez ikastea egokia da, baina manipulatzeko zerbait izan behar dute, teoria hori indartzen duen elementurik egon behar da, haurrak ideia hartzeko eta praktikatzeko. Dakigunez, laguntza manipulagarria oso garrantzitsua eta beharrezkoa da, ikasleek globalizazio printzipioa baitute, eta kontzeptuak gogoratzeko balio die. Hortaz, Lehen Hezkuntzako lehenengo mailan, lehenengo manipulazioa eta gero teoria lantzen komenigarria da.

Material hauek lagunduko baitute adibidez, eragiketak eta problemak modu erosoago batean ebazten. Gainera, Haur Hezkuntzatik hauek erabiltzen hasten dira, eta primeran datorkie lehenengo hurbilpena eta ezagutza izateko. Ondoren, Lehen Hezkuntzan erabiltzen dituztenean, batuketak eta kenketak ikasten lagunduko die. Horretarako baliabide didaktiko aunitz daude; abakoak, *Cuisenaire* erregelak, dominoak, kartak, etab. Esan bezala, tresna baten erabilera garrantzitsua zein lagungarria egiten zaie, horregatik irakaskuntzan, hasierako eragiketak modu egokiena abakoaren bitartez da, bertan egoera konkretu bat praktikara eramaten baitute, edota *Cuisenaire* erregelak, deskonposaketa ezberdinak jorratzeko etab.

Horregatik, irakasleak ohitu behar dira hauek klasean erabiltzen, noski hauen erabilera ezagutu ondoren, beraz, aurretik formakuntza bat egon behar da, ez baitu ezertarako balio klasean izatea inongo azalpenik izan gabe. Ondorioz, ikasleek ez dute ulertuko. Aldiz, formakuntza bat badago, interesa eta materialak klasean badaude, orduan irakaskuntza polita, motibagarria eta benetan hezigarria izango da. Askotan, liburuetan jartzen duena lantzeagatik baliabide didaktikoen erabilera ahaztu egiten da, eta baztertzen dira, inongo garrantzirik eman gabe. Ez da beti gertatzen baina bai askotan,

irakasleek uste baitute testu liburuetan dagoena soilik garrantzitsua dela. Hauek kontutan hartu behar dira noski, eta jarraitu behar dira ere, baina ez irteera bakarra egongo balitz bezala, material fisikoak liburuen euskarri moduan egon behar dira. Gainera, posible bada beste edozein momentuan erabiltzeko, orduan utzi behar dira, hau da, jolas tokian daudenean kartak edo dominoak erabili nahi badituzte, arazorik gabe manipulatuko dituzte.

Eragiketak ebaztea oso garrantzitsua da matematikan aurrera egiteko, eta horiek ulertzeko zein ikasteko. Matematika egiten jakiteak zerikusi handia du ondoko trebetasun hauekin: eragiketak ebaztea, frogak aurkitzea, argumentuak kritikatzeko, matematika-hizkuntza erraz erabiltzea, egoera jakinetan matematika kontzeptuak hautematea, estutasuna eramaten jakitea, etab. Baina, horiezaz gainera, aukeratutako bidez gozatzeko prest egoteko ere balio du matematika egiten jakiteak. Eragiketak ebazteko gaitasuna ikasleek bizitza osoan izan behar duten oinarritzko trebetasunetako bat da, eta esan bezala, askotan erabili beharko dute ikasketak bukatu eta gero ere.

Material fisikoen erabilera sartu baino lehen, orokorren aritmetikan lantzen diren helburuak ikustea beharrezkoa da eta hauekin ematen diren akatsak ere, aztertuko dena ezagutzeko aukera ematen baitu, eta aldi berean geroko hipotesiak, ondorioak, etab. errazago eta zuzenagoak lortu daitezke. Beraz, Lehen Hezkuntzan lehenengo mailan daudenak hauek izango lirateke:

- Zeretik hamar arte dauden zifrak deskonposatu, eta baita bakoitzak duten kopuru, grafia eta izenak identifikatu ere.
- Zeretik ehun arte hamarreko eta bateko kontzeptuak izendatu eta identifikatu; seriazioak ikasi, +1, -1,+2, -2, +3, -3, +5, -5, +10 eta -10.
- Buru zenbaketa bost zenbakira arte, eta honen deskonposaketa, errepikapenak erabiliz landu.
- Batuketak eta kenketak horizontalki landu eta ikasi.
- Bi zifrako zenbakiak direnean batuketak eta kenketak bertikalki ikasi.
- Batuketetan hamarrekoen eta batekoen posizioak identifikatu eta barneratu.
- Buru zenbaketa hamar arte azkar egin eta kontzeptu ezberdinak barneratu eta identifikatu: bikoiti, bakoitik, bikoitza eta erdia.

Baina logikoa den bezala, haurrak hauetariko bakoitzak lortzeko garapenean, erritmo ezberdinak dituzte, arrazoi ezberdinengatik, ondorioz, dituzten akatsak ere aunitz eta ezberdinak izan daitezke. Hori geroko azterketa egiteko lagunduko duen kontutan hartzeko atala da, hortik abiatuko baita, azterketarekin hasteko. Hona hemen akatsak; seriozioetan 20tik 30ra izugarrizko pausu zaila egiten zaie, eta 31, 51, 71 eta 81 zenbakiak ongi identifikatzeko arazoak dituzte, dena den buruz badakizkitez; seriozio bat jarraian egitea ez dute lortzen, edo okertzen edo galtzen dira; kalkuluak gaizki egiten dituzte, hatzak erabiltzeko aukera dute, baina kostatzen zaie; batuketak hondarra dutenean jarraitu behar duten ordena nahasten dute. Batekoen zutabetik hasi beharrean, hamarrekoen tokitik hasten dira. Batzuetan hondarrik gabeko eragiketetan ere, eta kenketak batuketak izango balira bezala ebatzen dituzte.

Aurreko guztia ebazteko hainbat material haien esku dituzte, 1. Irudian ikusi daiteken moduan; hala nola, kartak (hamarrekoekin multzoka zenbatzeko); poltsa txikietan sartzen dituzten objektuak (kanikak, dadotxoak, etab.) oinarri anitzeko blokeak (kalkuluak ikasteko); bingoak (lehenengo zenbaki baxuekin eta gero handiagoak diren zenbakiekin); dominoa; *Cuisenaire* fitxak; abakoak; 1, 2, 3 Urdintxo eta Potx deitzen den diskoan lantzen dituzten ariketa ezberdinak, hala nola, buru zenbaketak, osatzeko piramideak, serioazioak irudiekin, trena (buru zenbaketa, diskoren kasuan segun eta ze ekintza motak diren, orduan jartzen den denboragatik ez dituzte bukatzen) baga-biga liburua; matematika lan koadernoak eta hainbat fitxa, irakasleak asmatutakoak edo beste liburutik hartutakoak.



1.Irudia. *Cuisenaire* erregelak eta abakoa.

Kasu honetan klasean gai guztiak lantzen dituzte, hori bai, oso lanpetuak egongo balira, eta kurtsoa prest edo antolatuta dagoen moduan jarraitzen bada, posible izango lirateke, denbora falta izatea. Hortaz suposatu daiteke, den dena oso mugatua eta markatua dutenez, materialen aldetik, gelan duten laurdena bakarrik erabiltzen dela kontzeptuak ikasteko, kasu honetan aritmetika lantzeko. Gehien bat material fisiko zehatzak erabili ordez, momentuan hurbil aurkitzen direnak erabiltzen dira, hala nola, arkatzak, margoak, poltsatxoak, etab. hau da, ez dira abakoak erabiltzen, edo blokeak edota *Cuisenaire* erregelak ere. Soilik, esan bezala ingurunetik daudenak erabiltzen dira, edo liburuan abakoekin dauden jarduerak agertzen badira, orduan momenturako azalpenak ematen dira, baina abakorik edo antzeko materialik atera gabe. Beraz, zati hau ere oso interesgarria da geroko ondorioak atera ahal izateko, noski txarrak edo onak izan daitezke.

Behin ikastetxe horretan ze nolako helburuak, materialak, etab. erabiltzen diren ikusi ondoren, hau da, ezaugarri guztiak azertu ondoren, esan bezala argi dago azterketa aztertzean ondorioak ekarriko dituela, positiboak edo negatiboak, gerta liteke hurrak materialekin gehiago nahastea, edo lagungarriak izatea eta ondorioz, ariketak errazago eta hobeak egitea. Beraz, azterketarekin hasteko, informazio guztia elkartuz hauek dira aztertuko diren helburuak, eta helburuekin kontrastatuko diren hipotesiak.

Helburuak:

- Eragiketak zuzen egiten ditu.
- Material fisikoak erabiltzen ditu.
- Eroso sentitzen da material fisikoak erabiltzean.
- Eragiketak egiterakoan materialak askatasunez manipulatu ditu.

Hipotesiak:

- *H1.* Eragiketak ongi ebatzen ditu.
- *H2.* Eragiketak egiterakoan bertan beharrezkoak dituen kontzeptuak menperatu ditu; bertikala eta horizontala.
- *H3.* Edozein atal irakasterakoan hainbat material fisiko erabiltzen ditu; abakoak, blokeak, kartak, etab.
- *H4.* Klasean dituzten materialak ezagutzen eta ezberdintzen ditu.
- *H5.* Material fisikoak erabiltzean jarduerak errazago egiten ditu.
- *H6.* Material fisikoak motibagarriak dira.

2. MARKO TEORIKOA

Atal honetan, alde batetik, aritmetika irakastean erabili diren material fisikoen garapenez hitz egingo da, eta bestetik, hainbat filosofo eta idazleen teorian oinarrituz, baliabide didaktikoen garrantzia eta erabilerak aztertuko dira.

Hortaz, aritmetika, bai historiari bai gizarteari dagokienez, gure kulturaren parte da, eta gizabanakoek gai izan behar dute hura aintzat hartzeko eta ulertzeko. Nabarmena da gure gizartean edozein lanbidetan nahitaezkoa dela matematikari buruzko ideiak eta trebetasunak hobeto menderatzea, duela urte gutxi batzuk behar zenarekin alderatuz gero. Erabakiak hartzeko, ezinbestekoa da mota guztietako mezuak ulertzea, aldatzea eta ekoiztea; erabiltzen dugun informazioan, gero eta maizago azaltzen dira taulak, grafikoak eta formulak, eta horiek zuzen interpretatzeko beharrezkoa da matematika-ezaguerak izatea. Hortaz, hiritarrek prestatuta egon behar dute etengabe sortzen diren aldaketetara modu eraginkorrean egokitzeko.

Aurretik esan bezala, hauen erabilera orain dela urte askotik dator, ez da gaur egungo koska, beste kulturetan haien eguneroko ekintzetan erabiltzen zituztela frogatu egin baita. Bai ehizatzaera joaten zirenean, hemendik etortzean kontatzen zutenean hildakoa, eta baita emakumeak materialak zenbatzen zituztenean ere, horretarako hatzak, makiltxoak edo harriak hartzen zituzten. Gainera, haien aztarnak aurkitu dira. Erabili izan diren lehen zenbakiak txikiak dira, bat, bi, hiru, lau, baina badirudi, aurkitu diren arkeologia aztarnak aztertuta, duela milaka urte ere esan bezala gizakiak zenbatzen bazekiten, makiletan edo hezurretan arrastoak eginez, aztarna horien interpretazioa inoiz segurua ez den arren. Geroago hasi ziren erabiltzen zenbaki osoak eta handiak; izan ere, zibilizazio primitiboetan ez ziren hain erabilgarriak. Zenbaki negatiboak ere, falta den kopuruaren adierazgarri, edo zor baten adierazpen moduan, ideia primitiboa direla dirudi. Baina zerbaiten zor edo faltari zegozkien zenbaki positiboak zirelakoan ulertzen ziren, ez berezko zenbaki gisa; era berean, kenketa egiteko zenbaki moduan ere uler zitezkeen. Antzin Aroan, Txinan eta Indian erabiltzen ziren kalkuluak egiteko.

Kontatzearen arrasto zaharrenak hezur, egur edo harrietako kosketan aurkitu dira. Ez dago ziur esaterik koska horiek bestetarako ere erabiltzen ote ziren, eskua ez irristatzeko adibidez, orain kontatzeko modua gogorarazten diguten arren.

Azaldu den moduan, zenbaki handietarako ez dute balio, oso zaila baita bildu diren harri guztiak kontatzea. Bi eratako irtenbideak erabiltzen dira, edo erabiltzen ziren : edo harriak bereizi, balio desberdinak emanaz, edo lerroka edo piloka ordenatu.

Antzeko baliabideak aurkitu dira beste zibilizazioetan ere. Azken finean, billeteekin eta txanponekin ordaintzearen antzeko gauza da harritxoekin eta kontatzea. 5 billete baditugu, eta 7 txanpon mota, ordaindu beharreko zenbatekoa billete eta txanpon horien batuketa da. Erosoagoa da hori balio bakarreko ehunka txanpon pilatzen ibiltzea baino, baina piezek ez dute oso desberdinak izan behar, eta elkarren artean erlazio erraza behar dute izan, ez dadin oso zaila gertatu eskaturiko kopurua osatzea. Oro har, errazagoa dirudi banako, hamarreko eta ehunekoekin lan egitea, eta hamar, ehun eta mila banakako billeteekin, libra bat izatea baino, hamabi peniketan zatitzen diren hogeitxelin balio duena. Zatiketa hori erabili izan da ordea, batere arazorik gabe, urte askoan Ingalaterran. Balio nagusiko pieza, kopuru handietan, askotan errepikatu

beharra dagoela, metodo horren eragozpen nagusia da, eta horixe izaten da arazoa diru likidoa kopuru handietan lekuz aldatu behar denean.

Erromatar aldiz, sistema zazpi ikurretan oinarritzen zen : I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, M = 1000. Alabaina, erregela hauek zituzten idazkera soiltzeko: - Zenbaki handienetik hasi. Hala adibidez, MDCLXVI 1666 da.- M, C, X eta I ikurra errepikatu, hiru bider arte ; baina ez V, L, eta D. Hala adibidez, MMI 2001 da, eta CCCVI 306.- Batu behar diren zenbakiak eskuinean jarri, ordenatuta. Hala, MCLVI, 1156 da.- I lau bider jarri behar bada, ez da 1111 idazten, IV baizik; I ikurra ezkerrean egoteak eta desordenaturik kendu egin behar dela esan nahi du. Ken daitezkeen ikurrak I, X eta C dira. Hala adibidez, MCMXCIV 1994 da. Bider mila egin behar dela adierazteko, marra bat ipintzen da gainean, bi marra bider milioi egiteko, etab. Hala adibidez, LXXXII, 82000 da. Erromatarrek, beste zibilizazioek bezala, aldatu zituzten gauza batzuk zenbakiak idazteko moduan, baina hauxe zen aurreratuena, eta ez zen praktikoa: zenbaki idatziak luzeegiak ziren, eta ez ziren oso erabilgarriak eragiketarako egiteko. Erromatar inperioaren garaian, oholtxoekin edo abakoekin egiten ziren kalkuluak, eta zenbaki idatziek emaitzak adierazteko besterik ez zuten balio. Posizio idazkera da gaur egun erabiltzen dena. Zifren ikurrak 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dira.

Hortaz, zenbakien garapena eta irakasteko metodologiak beharrezkoak dira matematikak irakatsi eta ikasteko, metodo ezberdinak erabiliz, hala nola multzoen teoria jarraituz. Haurrak gai izango dira hauek ikasten, beti ere baliabide didaktikoak erabiltzen direnean, zenbatzen eta kalkuluak egiteko egokiak baitira. Hori dela eta, zenbakuntza inguruko hainbat puntu zehaztuko dira. Hona hemen Luis Puig eta Fernando Cerdán-ek (1998) azaltzen dituzten nozioak. Kasu honetan kontaktarekin zerikusia duten teoriak dira. Bi definituko dira, biak oinarritzekoak dira, baina lehenik eta behin bat lantzea komenigarria da, eta ondoren bestea. Alde batetik, printzipioetan oinarrituz, $5 + 3$ batuketa egiteko, lehenengo multzoko bost elementuak eta bigarren multzoko hiru elementuak multzo berean elkartu behar ziren, eta zenbaketa egin: bat, bi, hiru, lau, bost, sei, zazpi eta zortzi. Dagoeneko, dakigun modura, 8 zenbakia duala da, azken elementuaren ordinala adierazten du, eta baita multzo berriaren kardinala ere. Prozedura honek, esan bezala, batuketaren lehenengo definiziora darama, 2. irudian ikus daitekeen moduan. Multzoen arteko erlazioak ulertzeko eta irudikatze

Venn-en diagramak erabiltzen dira. Multzo bakoitza zirkulu edo bestelako eite batez irudikatuz, multzoen arteko bilketak, ebaketak, aurkakotasun edo bateragarritasun erlazioak azaltzeko. 3. irudian agertzen den bezala.

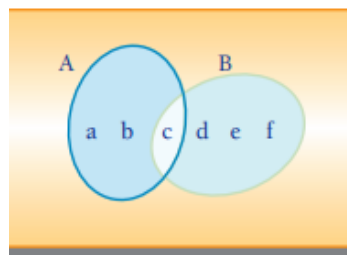
Izan bitez A eta B bi multzo disjuntu eta izan bitez a eta b, hurrenez hurren, multzo horien kardinalak. Orduan, bi kardinal horien batura, $a + b$, A eta B multzoen bilduraren kardinalaren berdina da.

$$\forall A, B, \quad [A]=a, [B]=b, \quad A \cap B = \emptyset \rightarrow \quad a + b = [A \cup B]$$

2. Irudia. Multzo kardinaletan oinarritutako batuketaren definizioa.

$$A = \{ a, b, c \}$$

$$B = \{ c, d, e, f \}$$

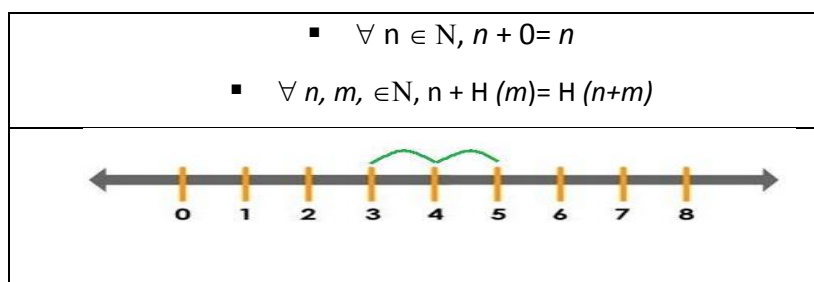


$$A \cup B = \{ a, b, c, d, e, f \}$$

3. Irudia. Venne-en diagrama.

Bestetik, biek dioten moduan, zenbakuntzan, zenbakien eraikuntza “hurrengo” hitzetik dator, beraz, zenbakien eragiketak hauen proba eta ondorioetatik lortu dira. kontzeptu hau garatzea garrantzitsua da haurrentzat, hemendik aurrera ezagutza konplexuagoak ulertzeko gai izango direlako. Gaur egun, haurrak bai eskolan eta baita eskolatik kanpo ere, hainbat zenbakien erabilerarekin ohituak daude, hauek zenbaki naturalak bezala ezagunak dira. Egunero, edozein eragiketa matematikoa egiterakoan erabiltzen dira, zenbatzeko erabiltzen dituztenak baitira, hau da, 1, 2, 3, 4, 5, etab. Beraz, batzen jarraitzeko, hau da, sei lortzeko aurrekoari, kasu honetan seiari beste

zenbaki bat gehituko zaio, hortaz, zenbaki bat hartuta, aurrekoaren hurrengoa batuz, zenbatzen dute. Prozesu hau infinitua da, hots, zenbaki naturalen artean ez dago bat azkena denik. Hortaz, batuketak eta biderketak egiterakoan, ateratzen den emaitza zenbaki naturala izango da. Horregatik, eragiketa horiek zenbaki naturalen multzoen barne daudela baieztatzen da. Hurrei azalpenak ematerakoan, haiek kontatzen dena ulertzeko zuzen errealak egokiak dira, euskarri manipulagarria moduan. Beraz, 4. irudian agertzen den bezala.



4. Irudia. Multzo ordinalen segida lineala.

Edo adibide moduan; $5 + 3$ batuketa honela egiteko txandaka erabiltzen dira hurrengoaren nozioa eta definizioiko bigarren atala, harik eta lehenengo atala erabiltzeko moduan gauden arte. Hortik aurrera, hurrengoa erabiliz, emaitza lortuko da. 5. taulan ikusten den bezala.

5. Taula. Multzo ordinalen batuketaren definizioa

$5+3= 5+ H(2)$	(hurrengoa)
$5+ H(2)= H(5+2)$	(definizioaren 2.atala)
$H(5+2)= H(5+ H(1))$	(hurrengoa)
$H(5+ H(1))= H(H(5+1))$	(definizioaren 2.atala)
$H(H(5+1))= H(H(5+ H(0)))$	(hurrengoa)
$H(H(5+ H(0)))= H(H(H(5+0)))$	(definizioaren 2.atala)
$H(H(H(5+0)))= H(H(H(5)))$	(definizioaren 1.atala)
$H(H(H(5)))= H(H(6))= H(7)= 8$	(hurrengoa)

$3 + 2$ batzeko, lehenengo gauza egin behar dena, 2 hurrengo (1) dela onartzea, ondoren gauza bera argumentatzen jarraitu, $3 + 1$, hurrengo ($3 + 1$), gauza bera dena,

3 + hurrengo (1), hau da, 3 + 2. Edo, berdina dena, batzea zenbatzen jarraitzea da, 3 + 2, hirutik hasita bi aldiz zenbatzea esan nahi du. Hortaz, aurretik ikusi den moduan, Lehen Hezkuntzak lehenengo mailan, multzoak, ezinbestekoak dira eragiketak ulertzeko, eta hauen ordena ere. Hauek, Lehen Hezkuntzan oinarritzko ezagutzak bezala azaltzen dira. Haurrentzat elementuak erlazionatzea ezinbestekoa da, horrela edozein eragiketa egiterakoan hauen prozesua eta ebazpena errazago ikusiko dute. Zenbaki bakoitzak zer diren edo zer esan nahi duten jakingo du, eta komunean dituzten ezaugarrien arabera sailkatu eta multzokatu ditu, zenbakiak koordinatzea funtzio mentala baita, eta ez gorputz mugimendu bat. Hortaz, Hernandez-ek (1988) dioen moduan, multzo bat definitu daiteke, haurrak elementu bat multzo horretakoa den edo ez erabakitzeko gai direnean. Ondorio moduan, halako erlazioak atera daitezke: txikiagoa edo berdina, \leq ; txikiagoa, $<$; handiagoa edo berdina, \geq ; eta handiagoa, $>$.

Beraz, esan daiteke, zenbakien ordena benetan garrantzitsua dela, eta hauek ongi menperatzeko, haien arteko konparaketa egitea ere. Ordinalen konparaketen bidez erabakiko du bi zenbakiren artean aurretik zein doan, eta kardinalen konparaketen bidez erabakiko du bi multzoaren artean txikiena zein den. Konparaketak landuz, haurrak buruz ikasi behar du zenbakien hitzezko zerrenda. Hasierako hamarrak ikasi dituenean, arrakastaz ordenatuko ditu hamar arteko zenbakiak, baina hortik aurrera daudenak ordenatzeko. Aldiz, zenbakizko hitzen esanahia eta horien idazkera ikasiko ditu, eta orduan, bi zenbaki konparatzeko zerrenda erabili gabe gai izango da.

Behin batuketaren kontzeptuak menperatu dituztelarik, kenketa ikasteko prest egoten dira. Zenbait kasutan, bi kopururen arteko diferentzia zein den galdetzen dute. Esate baterako, Aitziberrek 8 goxoki dauzka eta Jonek 13. Zenbat goxoki behar ditu Aitziberrek Jonek baino beste izateko? Beste modura batera, Jonek baino zenbat goxoki gehiago ditu? Hori horrela, kenketa batean, kopuru jakin bati zenbat batu behar den erabaki behar da bigarren kopuru jakin batera heltzeko. Ondorioz, kenketa batuketarekin aurkako eragiketa da. Askotan kenketa batuketa baino askoz ere gehiago ulertzea eta menperatzea kostatzen zaie, konplexuagoa baita. Kenketa definitzeko bi definizio ezberdinak daude, batuketaren definizioaren antzekoak,

lehenengoa prozesu antzekoa jarraitzen du, eta bigarrena batugai ezezagunaren arabeko kenketaren definizioa da. 6. eta 7. irudietan ikusten den moduan.

Multzoen kardinalaren oinarritutako kenketaren definizioa: izan bitez, A multzo bat eta B A -ren azpimultzoa, eta izan bitez a eta b , hurrenez hurren, multzo horien kardinalak, $b \leq a$. Orduan, bi kardinal horien kendura, $a - b = [A \setminus B]$ multzoen ebakiduraren kardinalaren berdina da.

$$\forall A, B, \quad [A] = a, \quad [B] = b, \quad \rightarrow \quad a - b = [A \setminus B] \text{ren osagarria.}$$

6. Irudia. Multzoen kardinalaren oinarritutako kenketaren definizioa.

Batugai ezezagunaren arabeko kenketaren definizioa: izan bitez, a eta b bi zenbaki arrunt eta halakoak non $b \leq a$. Orduan, $a - b$ eragiketaren emaitza, $b + x = a$ ekuazioaren soluzioaren berdina da.

7. Irudia. Batugai ezezagunaren arabeko kenketaren definizioa.

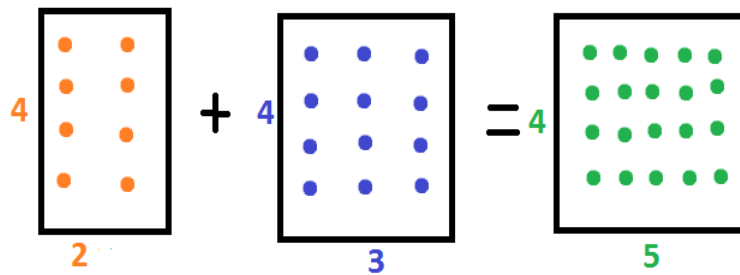
Esan bezala, nahiz eta prozesu konplexua eta luzea izan, behin ikasi eta gero, biderketa ikastera pasako dira. Horretarako aurretik ikusi den teoriatik abiatuko dira, hau da, batuketatik sortzen den formulatik hasiko dira, adibidez 8. irudian ikusten den bezala, biderketak lantzerakoan hauek ulertzeko erabilgarria den metodoa agertzen da, hau da, hurrei biderketa irakasteko aplikatzen den formula, eta zer esanik ez material fisikoak edo irudiak erabiltzen direnean hauen ulermena garatzeko. Oso abstraktua baita, soilik teoriaren arabera irakasten bada, ez dute deus ulertuko, duten adinarenatik beste modu batez aplikatzea eskatzen du. Beraz esan dezakegu, formula matematikoak adinaren arabera aplikatuko direla, hau da, segun eta ze mailetan dauden, orduan adibide edo metodo ezberdinak erabiliko dira. Ez baita gauza bera Lehen Hezkuntzan aritzea batxilerrean aritzea baino. Lehenengo kasuan marrazkietan oinarriturik dauden adibide sinpleak eta zehatzak erabiliko dira, aldiz helduagoekin

marrazkiak edo adibide sinpleak ez dira erabiliko, baizik eta teoriaren ondoren, formularekin zerikusia duten beste adibide motak.

Gaur egun biderketa erraz ulertzeko ezagutzen dugun propietatea, banatze-propietatea da. Honen bidez eta laguntza manipulagarri oinarriturik ez daude arazo aunitz hau ulertzeko. Gainera, ariketa bera indartzeko material fisiko asko erabili daitezke; hala nola, *Cuisenaire* erregelak, oinarri anitzeko blokeak, etab. Honek esan duena zera dio; berdina da zenbaki bat batura batekin (edo kendura batekin) zein zenbaki hori batugai bakoitzarekin biderkatu eta gero, biderkaduren arteko batuketa (edo kenketa) egin.

$$\forall n, m, p \in \mathbb{N}, n \times (m + p) = n \times m + n \times p$$

$$a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c$$



8. Irudia. Banatze-propietatea.

Hona hemen behin kontzeptua ulertu ondoren landu daitezkeen ariketak, hori bai klasean ematen den azalpena egokia izan behar da, norbaitek ulertu ez badu, orduan beharrezkoak diren azalpenak emango zaie, berriz ere ulertzen ez badute, errepikatuko da, horrela ulertu arte. Landu daitezkeen ariketak;

a) $(4+5) \cdot 6 =$; b) $(3+8) \cdot 8 =$; c) $(8+2) \cdot 6 =$

Ze ondorio atera daiteke orain arte ikusitako teoria bakoitzarekin? Edo zer egin da nozio bakoitzarekin? Alegia, banatze-propietatea edo bestelako kontzepturen bat azaltzerakoan moldaketa bat egiten da, hau da, hurrei azaltzeko modura aldatu edo egokitu da. Hortaz, edozein kontzeptu baten atzetik formula matematiko bat dagoela esan daiteke, zer gertatzen da, hurrei ez dela teoria azalduko, adibideen bitartez edo errealitatearekin zerikusia duten adibideekin azalduko zaie. Gauza da, helduagoak

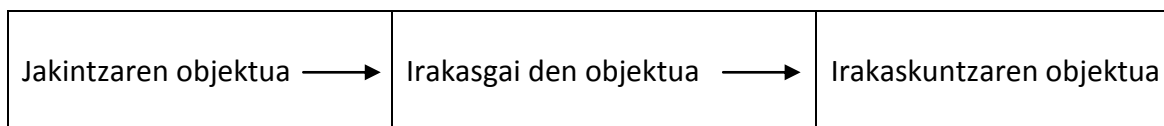
direnean, formula hori erabiliko dutela, eta hortik ondorengo formulak ikasiko dituzte ere. Ondorioz, esan dezakegu, guztientzat aplikagarria dela formula berdina, hau da, guztiok formula hori erabiliko dute, baina adinaren arabera egokituz. Beste hitz bat erabiliz, aipatu daiteke transposizio didaktikoari buruz ari dela. Honetan, benetan teoria interesgarriak eta oso ongi garatuak eraiki dituen autorea badugu, Chevallard hain zuzen. (Chevallard, 1985).

kontzeptu hau asko erabili izan da azken urteotan didaktikaren eremuan, matematikaren didaktikara aplikatuta sortu bazen ere (Chevallard, 1985).

Lehendabizi, transposizio didaktikoaren definiziotik abiatuko da: Jakintza-mota batetik beste mota baterako pasadizoa da transposizio didaktikoa, hau da, “lanabes modura erabiltzeko jakintzatik irakatsiko den jakintzara dagoen pasadizoa”, hain zuzen (Chevallard, 1985). Baina zergatik eman horrenbeste garrantzi jakintzei? Irakasteko ezinbestekoa da zer irakasten den jakitea; ezinbestekoa da, halaber, jakintzaz jabetzea, hau da, irakatsiko denaren ezagutza hausnartua. Jakintzarik gabe ez dago irakaskuntzarik.

Irakaskuntzaren oinarritzko osagaia da jakintza, eta, irakasteko transposizioa egin aurretik ere, hor dago, gizartean, jakintza-lanabes bezala. Gero, transposizio didaktikoa dela medio, sorburu den jakintza hau "irakatsiko den jakintza bihurtuko da, hau da, beste jakintza baten itxura hartuko du. Beste era batean esateko; jakintzak, oro har, ez dira sortu irakasteko, aldiz, egoera ezberdinetan erabiltzeko tresna edo lanabes modura. Eguneroko egoeretan lanabes modura erabiltzen ditugun jakintzak dira dakizkigunak; gainerako jakintzak ez dira behar, ez baitago hauek erabiltzeko aukerarik.

Adibide batekin adieraziko dira hobeto bi jakintza-mota horien arteko ezberdintasunak: har dezagun jakintza bat, “zirkuito elektrikoa” esaterako; jakintza hori jakintza-lanabes da, erabiltzeko sortua. Baina irakasteko 28 jakintza bihurtu nahi bada, orduan, jakintza-lanabes izateari uko egin eta beste izaera bat hartzen du jakintza horrek –irakasteko jakintzarena–.



La transposition didactique, Chevallard, Y. (1985)

Eskeman ikus daitekeenez, jakintzaren ibilbidea prozesu bat da. Lehendabiziko zatian, maileguan hartzen da zientzia jakintza eta testu pedagogiko batean kokatzen da (hemen aurkituko ditugu irakaskuntzari zuzendutako arauak, programak eta eskuliburuak).

Bigarren transformazioan irakaslearen liburua eta testu-liburuaren arteko aldeak ikusiko dira, eta, halaber, nozioak ikasgelan nola azaltzen diren, bai irakaslearen diskurtsoaren bidez, eta bai ikasleari proposatutako jarduera eta ariketen bidez ere.

Orokorrean, transformazio edo prozesu hori modu egoki batez lortu ahal izateko, irakaslearen formakuntza beharrezkoa izango da. Berak azaltzerako orduan, zer, nola eta zergatik azalduko duen jakin behar du, eta hortaz gain, atal bakoitza azaltzeko egokiak diren hitzak erabiliko ditu, hau da, beharrezkoak direnak, horretarako, zeintzuk izango diren aukeratu beharko ditu, eta honekin zerikusia duen materiala ere. Azterketa lehenengo mailan egingo dagoenez, irakasleak egingo duen diskurtsoa edo azalpena zuzena izango da, ez du zertan beste edozer eskainiko, bestela kontrako emaitza lortuko du, hau da, azkenean hurrak nahasiko dira eta ez dute deus ulertuko, horregatik azalpenak motzak, sinpleak eta adibidez beterik izan behar dira. Horrela benetan landu nahi diren kontzeptu edo ezagutza berriak behar diren moduan ikasiko dituzte, inongo arazorik izan gabe.

Oso asunto konplexua eta pertsonala da. Eskolaren arabera, edo irakasle taldearen arabera da. Hortaz, gaiak lantzen direnean, nola egingo den prestatu egon behar da, material fisikoen erabilera uztartuz. Baina, irakasleak hauek erabili behar dituztenean kasu gutxitan izaten da, edota erabili bai baina egoera zehatzetan. Hau da, liburuan eskatzen duelako edo ikaslea zalantza bat duelako. Ez dute irakaskuntzako baliabide bat bezala kontutan hartzen, baizik eta klasean dagoen elementu bat bezala besterik ez. Hauen erabilera bultzatzeko eta indartzeko ohitura hartu behar dute, beharrezkoa baita hauren irakaskuntzarako. 12-18 hilabeterekin, objektu bat, bi eta

asko bereizteko gai dira, eta hauek manipulatzeko hasten dira. Haiek ez dira gai egiten dutena azaltzeko, baina kontaketaren hasiera bat da. Materialak behatuz, ukituz, edota ekintza errepikatuz ikasten dute. Oso burutsuak dira, eta haiei interesatzen zaiena ikasiko dute, gainontzekoa baztertuz. Gauza bera, kalkuluarekin, nahi dutena hartuko dute, eta ahalik eta kantitate gehiago bada, orduan hobeto. Ez dute oraindik kantitatearen kontzeptua ezberdintzen, baina oso argi dago bi multzoen artean, ahalik eta kopuru handiena aukeratzeko dutela. Horrek, zenbaketan praktika hartzen dutela dio, haien esperientzia kontutan hartuta. Hortaz, haien kabuz ikasten dutena eta eskolan ikasten dena beharrezkoak dira, bi egoerak bata bestearrean osatzen dira, bien artean benetako ezagutzak ikasten dira. Hori dela eta, urteak pasa ahala azterketak egin dira, eta beraz hobekuntzak eta kontzeptuak zehaztu dira, hau da, aitzinetatik adibide moduan hartu ziren ezagutzak, gaur egun teoria moduan daude, hortaz irakasteko modukoak.

Manzanok (1995) esaten duen moduan, oinarrizko kontzeptu berriak barneratzea oso garrantzitsua da haurrentzat, horregatik modu egonkor batean ulertzea eta ikastea dagokie. Garrantzitsua baita, ikasten dena ongi asimilatzea, gero ikasiko diren beste ezagutzak moldatzeko. Ondorioz, gai berriak lantzerakoan modu azkar eta zuzen batean ikasiko dituzte. Orain arte azaldutakoa, oso harreman zuzena dauka Piagetek (1973) hainbat teoria ezberdinetan azaltzen zuenarekin. Psikologia ebolutiboaren barruan, planteamendu konstruktibistak Piageten teoriatik abiatu ziren (1977); teoria horretan, aldaezin funtzionalak zehazten den “modus operandi” baten bidez egitura kognitiboak lantzeko etengabeko prozesu bat deskribatzen da: antolaketa eta adaptazioa dira aldaezin funtzional horiek.

Non aldi berean kontzeptu horiek aurretik aipaturiko eskema batzuei jarraitzen duten. Eskema bat ez da egitura fisiko bat, baizik eta egitura psikologikoa. Jarduera antolatzeke oinarrizko unitatea “eskema” da. Antolaketa duten ekintza multzo edo ekintzen suzesioa da eskema, antzerako egoeratan errepika daitezke eta, inguruarekiko ondorioz, aldatu egiten dira, eskema berriak sortuz. Garapena aurrera joaterakoan, eskemak gehitzen dira, bai kantitatean eta baita antolatzen den konplexutasunean; egitura kognitiboak bi ezaugarri hauek – kopurua eta konplexutasuna – haurren adimena definitzen dute garapenaren edozein puntuan.

Eskemek – eta beste egitura kognitiboek ere - malgutasuna adierazten dute: haurrak ez du jokabide bera errepikatzen aurkitzen duen pilota bakoitzarekin. Modu berean, jarduera bat objektu ezberdinetara molda daiteke. Pilota bat hartzen duen modua eta sonajeroa hartzen duen modua ezberdina da; eta objektu hauek txupatzeko dituen modua eta titia txupatzeko duen modua ere ezberdina da. Egitura kognitiboek malgutasuna beste modu batean ere adierazten da: denboraz aldatzen dira. Esate baterako, eskema batek – orratza (*presión*), adibidez – gero eta gaitasun handiago adierazten du, gero eta objektu gehiagotara aplikatzen duelako. Beraz, zerbait indibidualizatua eta diferentziatua bihurtzen dira eskemak, objektu bakoitzak jarduera jakinak eta bereziak eskatuz: beraz, botatzen den objektu bat bilakatzen da pilota, eta sonajeroa astintzen den objektu bat, eta titia txupatzeko den objektua. Eskemen konplexutasuna gehitzen da eta, adibidez, 8 urteko haur batek, baloi baten aurrean, mantentzen ditu bere lehenengo eskemak, nahiz eta txupatzea ez izan bere erantzun probablea. Aldiz, haur nagusiago batek erabil ditzake operazio mentalak pilota ulertzeko eta zenbait ezaugarri (kolorea, tamaina, etab.) edo ekintzak (errebotatu, jo, etab.) edo gaitasunak (“borobilak diren gauzen” multzoaren edo unibertsoaren atala izan) eman edo egokitu. Piageten ustez (1973), *garapena* esaterakoan, ezagupenaren etengabeko antolaketa - egitura berrietan eta konplexuagoetan – aipatzen da. Bereziak bi funtzio orokor nabarmentzen ditu Piagetek (1973): “antolaketa” eta “moldaketa”.

“Antolaketa”: egitura kognitiboak beraien artean guztiz elkar lotuta daudenez, edozein ezagupen berri sartu eta integratu behar da dagoen sistemaren barnean. Beraz, gehitzearen ordean, sartu edo enkajatzeko behar honek gure egitura kognitiboak gero eta elaboratu eta konplexuagoak bihurtzen ditu, informazio berria integratu ahal izateko.

“Moldaketa”: bigarren funtzioa “adaptazioa” edo “moldaketa” da, eta horrekin aipatzen da inguruarekin bat etortzeko – biziraun ahal izateko – organismoak egiten duen saiakera. Moldaketa edo adaptazio kognitibo honek bi prozesu inplikatu ditu: asimilazioa eta akomodazioa.

Asimilazioa, hau da, dauden egitura kognitiboek arabera esperientzia berriak ulertzen saiatzea: txupatzeko gauza guztiak orain daramatzan haurrak asimilazioa adierazten du; haur txikiak gizon guztiei “aita” esateak gauza bera adierazten du. Egia da

asimilazioak eska dezakeela informazioaren aldaketa edo distortsioa - objektuak eta egoerak identifikatu eta interpretatzen dituelako – haurrak dituen eskemetan sartu ahal izateko. Moldaketaren zati bat da hori. Informazio berria diferente egia edo konplexuegia denean, akomodazioa gertatzen da. Gure egitura kognitiboak aldatzen dira esperientzia berriak integratzeko. Adibidez, haurrak azkenean ikasten du objektu guztiak ez direla txupatzen, edo haur txikiak ikasten du gizon ezberdinei etiketa edo izen ezberdinak jarri behar zaizkiela. Akomodazioaren bidez, bereziki, gehitzen dira haurraren egitura kognitiboen kopurua eta konplexutasuna, hau da, adimena hazi egiten da. Piageten ustez (1973), asimilazioak eta akomodazioak batera, eta modu estuan, jokatzen dute. Ezagutzeko egiten den edozein ekintzan, asimilazioak eta akomodazioak lan egiten dute modu koordinatuan eta banaezinezko prozesu bezala: objektu bati ezin zaio esanahia eman (azken batez, ezagutu) pertsona batek dituen eskema baten edo batzuen asimilazioaren bidez ez bada; eta, bestalde, asimilazioaren saiakerak beti dakar, neurri handi edo txiki batean, eskema horiek modifikatzea edo ajustatzea objektuaren ezaugarrietara. Beraz, ezagupena posible da asimilazio eta akomodazio prozesuen artean oreka bat – egonkorra edo ez hain egonkorra - lortzen delako; eta horrek ahalbidetzen dio gizabanakoari objektua interpretatzea eta objektuaren gain jardutea. Esan bezala, hori laguntzen baitu haurrak ikasten dituen ezagutzak behar diren moduan haien eskemetan gordetzeko. Beraz, kontzeptuak ongi asimilatzeak objektuak interpretatzen laguntzen du. Baina BermejoK (1990) dioen moduan, teoria hau aurrera eramatea konplexua da, eta askotan hori oztopatzen dituen hainbat akatsak sortzen dira. Hona hemen autorearen ustez, aritmetikan ematen diren akatsak hiru arrazoitzeengatik izaten da;

- Hurrei proposatzen zaien ariketengatik.
- Hurren bizitza erreala eta eskolaren artean dagoen hutsuneagatik.
- Hurren informazio faltagatik.

Lehenagoari dagokionez, irakaslea erne egon behar da aukeratzen dituen ariketekin. Hauek egokiak izan behar dira haurrarentzat. Ariketa hauetan gainera, bi etapa bereizten dira, bata aurrean dutenaren ulermena, hau da, ariketaren errepresentazio mentala egitea, eta bestea, horren aplikazioa, hau da, zer erabili hori

egiteko edo nola egin. Bere ustez, lehenengo etapa ahaztuta edo garrantzi gutxi ematen zaiola dio, bigarrenari aldiz, gehiago, hau da, zuzenean emaitzara jotzen dute, aurrekoa kontutan izan gabe. Beraz, “zergatik” garrantzi gehiago duela “nola” galdera baino azaltzen digu. Horregatik askotan, haurrak ohiko galdera egiten dute: -zer egin behar dut, batuketa edo kenketa?- Haurrak prozesua ezagutzen du, baina eragiketarik zentzua ematen dion oinarrizko ezagutzak ez ditu ezagutzen.

Bigarreanean, mundu erreal eta eskolaren arteko bereizketa dagoela dio, hori landu behar dituzten kontzeptuak geroz eta formalagoak direlako. Aldi berean, honek dakarren ondorio negatiboa; material fisikoen erabilpenaren murrizketa, esan bezala lan koadernotan dagoena irakastera mugatzen direlako. Beraz, Bermejok (1990) esaten duen moduan, irakaskuntza informalekoa izan behar da, hau da, erlazioatu behar dira bi egoerak, ez bata bestea zapaldu edo baztertu. Modu berean, baliabide didaktikoen erabilpena bultzatuz.

Gainera, haurrak eskolan sartu baino lehen, material fisiko aunitz erabiltzen dituzte jolasten duten bakoitzean, txikiak direlako, hori baitira manipulatzeko dituen lehenengo materialak, helduagoak direnean beste helburu batekin erabiliko dituzte. Beraz, hezten diren bitartean komenigarria da hauekin jarraitzea, ohitu behar dira baliabide didaktikoekin aritzea. Haien pentsamendu kognitiboa garatzen laguntzen dietelako, eta ariketak ulergarriagoak eta motibagarriagoak egiten zaizkie. Autore honen ustez, haurrak bi urteekin egiten dituzten ekintza aurre-logikoak, gero arrazoiketa logiko-matematikoa prestatzen du. Beraz, material fisikoen garapena beharrezkoa da, esan bezala, txikitatik bizitza osorako, bai eskolatik kanpo eta baita eskolan barne ere.

Bermejok (1990) Piageten (1973) printzipio pedagogikoen artean bat oso garrantzitsua azpimarratzen du; haurrak ekintzak aurrera eraman ditzakete, hitzik esan gabe, inongo ahozko azalpenik eman gabe, ez baitaki ahoz azaltzen, hau da, ekintza batean helburu edo argudio bat jarraitu dezake, ze nolako arrazoia jarraitu duen ulertu edo ikusi gabe, edo ariketa horrela egiteagatik ze ondorio duen jakin gabe. Gehienbat hasierako batuketa eta kenketetan adierazten da, gero helduagoak direnean arrazoiketa egiteko gai izango da, hau da, zergatik argudio hori jarraitu duen esateko gai izaten da. Beraz, lehenengo mailan, batuketaren prozesua bete gabe dutela esan daiteke, horregatik, batuketetan, prozesuaren erdian prozesu kognitiboa eranstea edo

aplikatzea kostatzen zaie. Horretarako, baliabide didaktikoak egokiak dira, hauek eragiketak egiten laguntzen dutelako.

Hirugarrenean aldiz, autoreak azpimarratzen du, beharrezkoa dela irakasleak irakasten duena ezagutzea, eta matematikan haur bakoitzen ezagutzak jakitea ere. Modu honetan, irakasleak interpretatu eta ezagutuko ditu, behar den moduan, haurren beharrak, zalantza, etab. Beste moduz esanda, haien eraikuntza mentala. Ez da erraza lortzea, horregatik irakaslearen formakuntza egokia beharrezkoa da. Formakuntza noski alderdi guztietan, nola irakatsi, noiz, zer, etab. Dinamikoa eta motibagarria izan behar da, eta beti ikasleen aurrezagutzak, ezagutzak eta interesak kontutan hartuz.

Bermejok (1990) esaten duen moduan, haurrak eskolan sartu aurretik, elementuak zenbatzeko objektuak erabiltzen dituzte, hala nola, arkatzak, hatzak, etab. Hau da, objektu fisikoekin eragiketak dituen bi multzoen errepresentazioa egiten du, ondoren hauen kontaketa egiteko, bai batuketa edo kenketa erabiliz. Adibide moduan, Dianak $4+3$ algoritmoan, lehenengo hatzekin edo esku batean lau eta bestean hiru antzeztuko du, gero bi horiek zenbatzeko. Helduagoa denean, 5-7 urte bitartean, hurrengotik batuz zenbatuko du, hau da, $5+2$ algoritmoan, zenbatzen du 5tik hasita (5, 6 eta 7), bigarren kantitatea batzean hatzekin lagunduz. Ondoren, mentalki egingo du. Hatzekin ez du egingo, gehienez buruz zenbatzen duen bitartean, buru mugimenduak egingo ditu erritmoa jarraituz.

Haurrentzat zenbakuntzan logika bat garatzea funtsezkoa da. Ezin da irakaskuntza abstraktua izan, baizik eta haurren logika eta gaitasunei lotuta egon behar da, eragiketa bat beste batekin ahalik eta gehien erlazionatu behar du, hau da, frogatu da, $5+6=11$ eragiketa, hobe edo errazago gogoratzen dutela $5+5=10$ eragiketarekin erlazionatzen bada, ez baita gauza bera berezituak irakasten badira, haurrak $5+6$, $10+1$ dela, behar logiko batengatik ondorioztatu du. Honek zenbakien artean, geroz eta erlazio gehiago eta konplexuagoak egitea lagunduko dio. Kate logiko eta zabal bat lortuz, erlazio kate hau lortzeko Kamiik ondorengo helburuak proposatzen ditu:

- Batuketa 4ra arte: zenbaki txikiak handiagoak baino errazagoak egiten zaizkielako proposatu zuen.

- Batuketa 6ra arte: lehenengo mailako haurrak dadoak dituzten jokoak gustukoak dituztelako, eta hauek 6 arte dira. Hortaz, deribatzen den jokoak; dominoa adibidez.
- 10ra arte eta hauekin zerikusia dutenak: hamar oinarrian egiten direlako zanakuntza-sistemak eta bat zenbakiari eransten zaizkion konbinazio guztiak errazago memorizatzen direlako besteak baino.
- Ezagunak diren batuketaren deskonposaketak: hau da, zenbaki bat hartuta batuketaren bitartez deskonposatu, adibidez; 10 zenbakia ahal dugu $9+1$ edo $8+2$ batuketaren bidez deskonposatu, beraz ikusten den moduan, zenbakien arteko erlazioak ulertu eta ikasi behar dira, halako argudioa jarraitzeko, deskonposatu behar den zenbakiari bat kenduz, eta batugaiari bat gehituz, etab.
- 6, 7, 8 eta 9 zenbakiak $5+1$, $5+2$, $5+3$ eta $5+4$ formak berdinak direla ulertzea. Bi arrazoiengatik ona dela dio, alde batetik zenbakizko segida progresiboa jarraitzen dutelako, eta bestetik, aurretik esan bezala, haurrak dituen ezagutzetik abiatuz eraikitzen dituen ezagutzak hobe gogoratzen dituelako.

Azaldutako helburuak batuketekin erlazionatuta daude, baina kenketekin prozesu berdina jarraitu behar da, hori bai beranduago, baina estruktura bera mantenduz. Haurrak batuketa menperatu ondoren lantzen dute, konplexuagoa baita, beraz, lehenengo batuketaren elementu eta ezaugarri guztiak barneratzea beharrezkoa izango litzateke. Batuketarekin, gertatzen ez den moduan, kenketak ikasteko eta ongi barneratua geratu ahal izateko, urte askotako ikasketa jarraitua beharrezko da. Benetan, haurrak kenketaren kontzeptua ongi garatu eta ulertu duenean "batu edo kendu behar da?" galdera egiteari utziko dio. Horregatik, material fisikoen erabilera beharrezko da, gehien bat haurren etekina hobetzeko. Batuketarekin gertatzen den moduan, irakasleak argi izan behar du, ez bakarrik noiz landuko duen, baizik eta zer eta nola irakatsiko duen, hau da, bilatuko du zein den momentu egokia ikasteko, zer irakatsiko duen edo noraino eta material fisikoak erabiliko dituen edo ez, soilik testu liburuak, fitxak, etab, bai zenbaki txikiekin eta baita zenbaki handiekin ere. Kenketa zenbaki handiekin haientzat zaila da, baina deskonposatzen badituzte, orduan

errazago egingo zaie, eta argiago ikusiko dute, egin ditzaketen akatsa posibleak ebatziz. 9. irudian ikus daitekeen moduan.

$$72 - 62 = (70+2) - (60+2) = (70-60) + (2-2) = 10 + 0 = 10$$

9. Irudia. Zenbaki handien deskonposaketa.

3. MATERIALA ETA METODOAK

Hori dela eta, GBL edo Gradu Bukaerako lanaren azalpenekin hasi baino lehen, hainbat aspektu argi uztea komenigarria litzateke, hala nola, zeren inguruan jorratuko den lana, ze lana mota den eta aurrera eramateko egindako azterketa zein den. Aurretik esan den moduan, lana gai zehatz batean zentratu da, hain zuzen, matematikan, baina oso kontzeptu orokorra denez, oraindik ere gehiago finkatu da gaia, atal guztietatik aritmetika hautatu da, eta hortik material fisikoei ze nolako erabilera eman daitekeen eta ematearen ondorioak. Oso interesgarria dirudi, eta benetan emaitza aunitz atera daitezke. Behin erabakia hartuta, orduan horrekin zerikusia duen azterketa bat aztertu edo egin da, horretarako zonalde zehatz bat aukeratu da, eta horri dagokion lagina, kopurua eta bizitokia. Lagina, Lehen Hezkuntzako lehenengo mailako ikastetxe bateko hogeita sei ikasle izan da eta erdi maila altuko auzo batean. Nahiz eta aberatsena ez izan, inguruneko ezaugarriak nahiko onak dira, kalitate handikoak, etxez inguratuta dagoelako, ez dago mintegirik, aparteko zonalde bat da, non auzo bakarria eraikita dagoen. Beraz, hori ikusita ondorio batzuk edo beste aterako dira. Horretarako hainbat galdetegi egin dira. Beraz, esan daiteke lana enpirikoa dela, zeren eta kasu praktiko bat aztertu edo aztertu egin da.

Aurretik aipatu diren hipotesiak alderatzeko eta ondorioztatzeko, azterketan erabilitako hiru material ezberdinak azalduko dira, bat *Cuisenaire* erregelak, hauek haurrek lehenengo esperientziak izateko erabiltzen duten baliabide da. Oktaedro formako eta hainbat luzetarako erregelak dira. zabalera eta altuerak finkoak dituzte, eta magnitude aldako bakarria luzera da. kubo txikiak unitatea adierazten du, eta

gainerako zenbakiak kubo horiek elkartuz adierazten dira. luzera bakoitza kolore ezberdin batez adierazten da.

Hurrengoa, honek beste material fisiko baino, joko baten bitartez eragiketak egin ahal izateko erabilitako gurutzegrama da, eta azkenik domino eta bingoak. Horrela, alde batetik, jokoaren bitartez ikasten duten hienean entretenitzea lortzen dugu, eta bestetik, gustura eta gogoz hartzea, zeren eta fitxen bitartez materialak islatuak errazago ulertzen baitute, askotan modu teoriko batez oso abstraktua egiten zaielako, nahiz eta irakasleak behin eta berriro ariketa edo kontzeptu bera errepikatu. Fitxa edo material bakoitza saio batean egin dute, beraz, osotara hiru saio egin dira. Saio bakoitzean momentuan egokiak ziren azalpenak eman dira, hori bai zalantzak zeudenean argitu dira. Gero ondorioztatuko den moduan, ariketa batzuetan beste batzuetan baino zailtasun handiagoak egon dira.

Beraz, osotara hiru moduz egin da azterketa, alde batetik gurutzegrama fitxa, 10. irudian ikusten den bezala, non eragiketa batzuen bitartez lortzen zituzten emaitzekin osatu behar zuten, bai batuketekin eta baita kenketekin ere, eta aldi berean bertikal eta horizontal kontzeptuak landu behar zituzten. Jarduera hau banaka egin dute.

The crossword puzzle grid is shown with the following letters and their positions:

- C**: Row 1, Column 4
- F**: Row 2, Column 2
- G**: Row 2, Column 4
- E**: Row 2, Column 6
- A**: Row 2, Column 3 (with a right-pointing arrow)
- B**: Row 3, Column 1
- D**: Row 4, Column 3
- H**: Row 1, Column 7

Below the grid is a table with two columns: *HORIZONTALAK:* and *BERTIKALAK:*.

<i>HORIZONTALAK:</i>	<i>BERTIKALAK:</i>
A- 6 + 6 =	E- 0 + 1 =
B- 4 + 4 =	F- 2 + 3 =
C- 8 + 7 =	G- 3 + 0 =
D- 3 + 1 =	H- 1 + 5 =

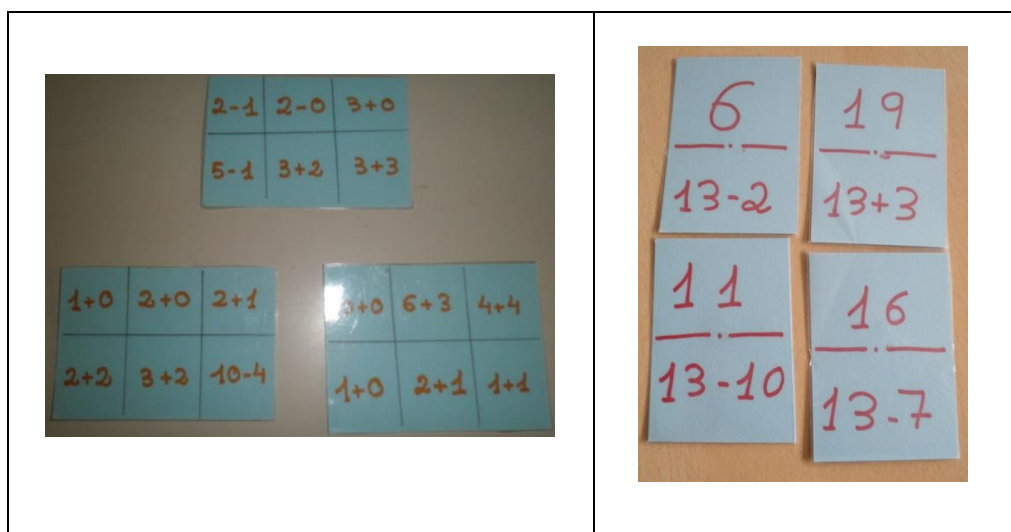
10. Irudia. Gurutzegrama fitxa

Bestetik, *Cuisenaire* erregelak erabiliz, hainbat zenbaki ezberdinak deskonposatzea zen honen helburua, lehenengo batuketan bidez, eta ondoren kenketak eginez. Materiala manipulatu, zenbakiak deskonposatzea lortu behar zuten, ondoren haiek zuten fitxan emaitzak adieraziz. Jarduera banan-banan egin dute. 11. irudian ikusi daiteken bezala.

9		7	

11. Irudia. *Cuisenaire* erregelak erabiliz deskonposaturiko zenbakiak.

Azkenik, dominoak eta bingoak erabili dira. Horretarako talde txikitan jarriz, materialak manipulatzeko utzi zaie. Talde bakoitza joko batean aritu da, baina guztien arten trukatu dituzte, denak aztertzeko eta probatzeko asmoz. Noski, material fisiko hauek ere eragiketarako erabili dira, fitxa bakoitza ebazteko batuketa edo kenketa bidez egiten baitira. 12. irudian ikusten den moduan.



12. Irudia. Domino eta bingo fitxak.

Hiru jarduerak egiteko, lehenengo beharrezkoak diren azalpenak eman dira, ondoren egiten hasteko. Bitartean, hainbat galdera ezberdinak planteatu dira gogoeta

Material fisikoen erabilera aritmetikan; LHko 1. zikloan

eta ulermen moduan, hortaz, ze nolako mugak zeuden ikusi dira, hau da, nolako eta noraino dituzten ezagutzak jakin dira. Hona hemen ekintza bakoitzean planteaturiko hainbat galderak:

- Norbaitek badaki zer diren *Cuisenaire* erregelak?
- Ikusten dituzuen lehengo aldi da? edo ezagunak egiten zaizkizue?
- Zer lortuko duzue *Cuisenaire* erregela eta aurrean duzuen fitxarekin?
- Gurutzegramaren honetan dauden hutsuneak, ze irizpidea jarraituz beteko dituzue?
- Zertarako dituzue beheko eragiketak?
- Norbaitek badaki zer den bertikal eta horizontal kontzeptuak?
- Nork ez ditu bingoa eta dominoa ezagutzen?
- Nola jolastuko duzue?

Gurutzegramaren ekintzan azalpen gutxi eman dira, hala ere zailtasunak egon dira, aldiz *Cuisenaire* erregelekin azalpen gehiago eman behar izan dira eta beranduago hasi dira, gauza da erregelak ez zirela inoiz erabili eta horren arauak azaldu behar izan dira. Noski, badaezpada jarduerarekin hasi baino lehen hainbat adibide ezberdinak jarri dira, ondoren hasi ahal izateko.

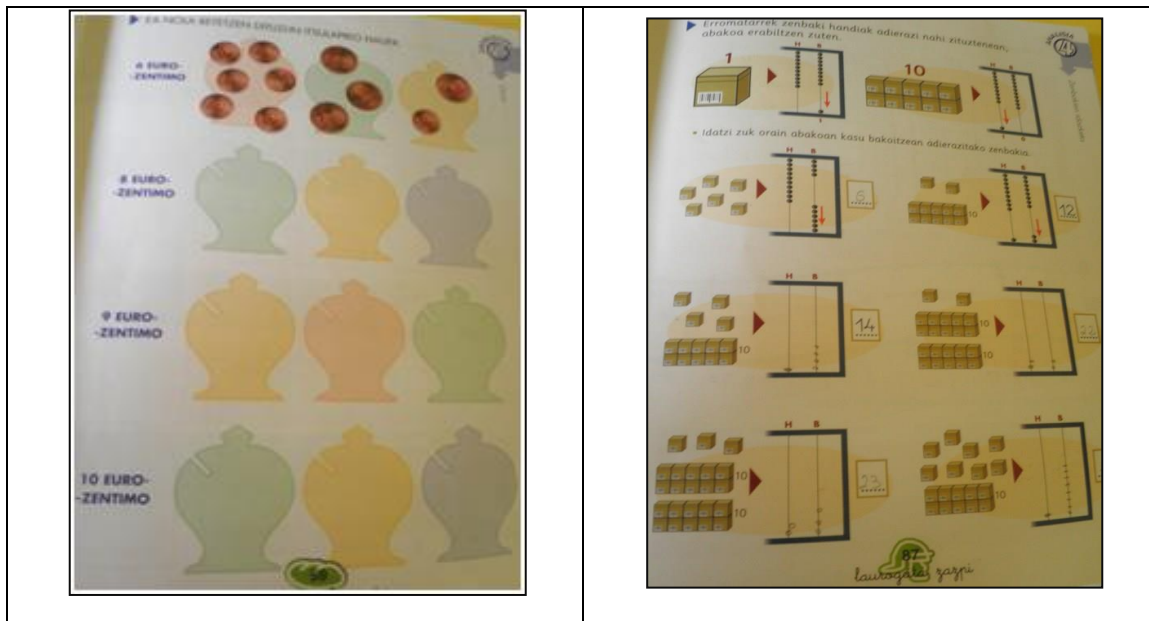
4. EMAITZAK ETA HAUSNARKETA

Atal honetan, alde batetik emaitzak, eta bestetik hausnarketa azalduko da. Emaitzei dagokionez, estatistika deskriptiboa aipatuko da, ondoren, emaitzak orokorragoak aipatzeko. Horretarako, erabilitako hiru galdetegietan oinarritzen da. Hortaz, lehenengoari dagokionez, hau da, gurutzegramaren fitxari dagokionez, emaitzak orokorrean negatiboak izan dira. Eragiketak egiterakoan nahastu dira, orduan gero dagokion hutsunean sartzeko arazoak izan dituzte. Hogeita sei ikasletik 10 egin dute ongi eta 16 gaizki, beraz, erdia baino gutxiago ongi egitea lortu dute. Proporzionaliki kopuru gutxiago da asmatu dutenek, gaizki egiten dutenek baino. Beraz, eragiketen teoria edota praktika gehiago beharrezkoa dela argi dago. Aldi berean, aztertu den moduan, eragiketak beste testuinguru batean egiten dituztenean emaitzak ezberdinak dira, ikasle gutxiago okertzen dira. Hau da, testuinguru formalago batean, edota testu

liburuak eskatzen dituen irizpideak jarraitzen dituztenean, emaitzak positiboagoak dira. Beraz, akats tipologikoa dela esan daiteke. Alde batetik, beste testuinguru batean egiteko ohitura ez duelako, eta bestetik, honek dakarren ondorioa, hau da, ohitura faltagatik beste material fisikoen informazio falta izatea.

Egia esan denetarik ikusi da, arazoak edo akatsak izan dutenen artean, antzekoa edo akats bera izan dutela islatu da, adibidez, eragiketetan emaitzarekin okertu dira, edo hutsuneak betetzerakoan erantzunak beste zelda batean kokatu dituzte. Aldiz, beste batzuk, hasieratik azalpenak ongi hartu dituztela ikusi da, eta ez dute akats handia edo garrantzitsuak izan, soilik kopuru bera dituzten zeldak edo kutxatilak hasiera batean aldrebes jarri dute, baina gero ondokoak ahokatzen ez dela ikusi dutenean orduan tokiz aldatu dute.

Cuisenaire erregeletan antzeko emaitza ikusi da. Ez dute materiala ezagutu, haientzat ezezaguna zen. Baina azaldu denean, lanean jarri dira. Osotara, 21 ikasle ongi egin dute ariketa, gainontzeko bostak okertu direlako. Orokorrean emaitzen arabera, ongi atera da, gutxi batzuegatik ez baitute denek ongi egin. Izan dituzten akatsak ez dira larriak izan, soilik zenbaki bakoitzean deskonposaketa gutxi bururatu zaie, nahiz eta material fisikoa aurrean egon. Aldiz, horrekin bete behar den fitxa ikusi dutenean oso garbi ikusi da bertan dauden zenbakiak deskonposatu behar dituztela. Baina ez dute batere fitxa eta *Cuisenaire* erregelak elkar erlazionatu. Hortaz, deskonposaketak beste modu batez egitera ohituak daudela esan daiteke. Aurrekoan bezala, baliabide didaktikoen ohitura falta islatzen da. Hortaz, akats tipologiko berdina agertu da, hau da, okertu diren haurrak *Cuisenaire* erregelak erabiltzen ohitura ez dutelako izan da. Esan bezala haiek dituzten deskonposaketak egiteko erak ezberdinak dira, bi mota ezberdinak dituzte hain zuzen; hamartar zenbakiekin egiten dituzten deskonposaketak, hau da, zenbaki horiek erabiliz zein den hamartarra eta zein den batekoa ezberdindu behar dituzte. Adibidez, 14 zenbakiarekin hamarreko bat eta lau bateko daudela ipini behar dute, eta era berean ondoko abakoan adierazi. Eta zentimoak lantzerakoan egiten dituzten deskonposaketak. Eskatzen zaien diru kopurua bi aukera ezberdinetan gehienez idatzi behar dituzte, adibidez, 6 euro-zentimo, beraz haiek kantitate horrekin bi era ezberdin idatzi edo marraztu behar dute, bai 2 eta 4 edo 3 eta 3, etab. 13. irudian ikusten den bezala.



13. Irudia. Zentimoekin eta abakoarekin egiten dutena.

Nahiz eta hasieran zailtasunak egon, behin ulertu dutenean primeran egin dute ariketa. Ez dute zalantzarik izan eta haien eskuetan material fisikoa erabiltzen oso gustura ibili dira.

Azkenik, bingo eta domino ariketa da. Kasu honetan, bat ezik, gainontzeko haurrak ongi egin dute ariketa. Beraz, pertsona batengatik ez da ariketa bere osotasunean bete. Orokorrean emaitzak onak dira. Honek aurrekoetan ez bezala, ohitura dagoela islatzen da. Horregatik, ez da akats tipologiko bera agertu. Ohituak baitaude ariketa hori modu horretan ebazten. Aldiz, horren forma edo testuingurua aldatuko balitz, orduan akats bera agertzeko probabilitate handia izango zen. Gustura egon direla islatu da, baina ez kontzeptuak edo gaiak lantzerakoan erabiltzen dituztelako, baizik eta jolas orduetan manipulatzeko aukera dutelako. Ondoriozta daiteke beraz, haiek haien kabuz manipulatu ikasi dutela material horiek erabiltzen. Aldarrikatu behar da, modu horretan bakarrik ez direla materialak erabili behar, beharrezkoa baita batuketak eta kenketak ikasten dituztenean erabiltzea. Ondoren, jolas moduan erabiltzeko, ikasitako guztia indartzeko eta sendotzeko.

Emaitzak, esan bezala, nahiko desberdinak izan dira ariketaren arabera, ezagutzen dena ondo atera da, eta ezagutzen ez dena laguntza eta azalpen gehiago

behar izan da. Azalpenik erabili gabe egin duten ariketa bakarra domino eta bingoarena izan da, aurretik azaldu den moduan, haientzat ezaguna da, jolas tartetean erabiltzen baitituzte. Hortaz, zuzenean praktikatzen hasi dira, hori bai agindu edota eman diren irizpideak jarraituz. Emaitzak positiboak izan dira, baina erabiltzen dakitelako, aldiz, irakaslearekin klasean honen erabilera desegokia izan da osoz, haien kabuz erabiltzen ikasi dutelako, inongo laguntzarik gabe, eta inongo helburu didaktikorik jarraitu gabe. Irakasleak denbora betetzeko xedearekin erabili ditu, eta ez haurraren ezagutzak barneratzen laguntzeko. Beraz esan bezala, alde batetik azterketa ikusita erabileraren ikuspuntutik, emaitzak positiboak direla esan daiteke, eta bestetik, hau da, irakaslearen xedearen aldetik, negatiboak, aplikatu den helburuarengatik, entretenezko soilik izan delako. Hori ez baita landu beharreko gaitasun bakarra, baizik eta garapen bat jarraitu behar da, hau da, lehenengo baliabideak manipulatzeko utzi, ondoren, bide didaktiko bati jarraitu, eta gero material fisikoak erabiliz, kasu honetan domino eta bingoa, haurren kontzeptuak indartuz, motibatuz eta dibertituz.

Bestetik, *Cuisenaire* erregelak eta gurutzegrama fitxa ditugu. Lehenbizikoari dagokionez, hemengo ekoizpena ezberdina izan da eta lortu dena guztiz negatiboa izan da, hasieran aurrera eramaterik ez baitzegoen. Zergatik? Inoiz erabili ez delako gela horretan. Haientzat ezezaguna izan da, eta izugarri galduak ibili dira. Hori erregelei dagokionez, baina ondoren bete beharreko fitxan kontrako izaera islatu da, hau da, inongo azalpenik ez da eman zer egin behar den jakiteko, nahiz eta fitxa modelo hori ez ezagutu, baina izenburua irakurtzean berehala ulertu dute, ohituak baitaude kasu honetan bezala deskonposaketak egiten. Hortaz, baliabide didaktikoarekin denboratxo batez utzi zaie ezagutzeko eta manipulatzeko, eta ondoren materiala eta fitxen arteko egin beharra azaldu zaie. Behin azalpenak eman ondoren, gustura ibili dira deskonposaketak egiten.

Ildo beretik jarraituz, azalduko den azkeneko materiala gurutzegrama fitxa da. Honetan, orokorrean aztertu diren emaitzak positiboak izan dira, nahiz eta ariketa egiten zuten momentuan akatsak izan, baina azalpen gutxi eman dira ekintza burutzeko, beraz orokorrean ulertu dute, ohituak daudelako antzekoak egiten, ez gurutzegrama bat osatuz, baina bai kutxatiletan sartzea eskatzen zaie. Hori bai, ariketa honetan beste irizpide bat gainditu behar denez, horretarako haien kabuz utzi zaie ea

konturatzen diren, hori ere aztertzeko. Emaitza positiboa izan da, zeren eta bertikal eta horizontal kontzeptuak menperatzen dituzte, beraz eragiketen emaitzak kokatzerakoan zein norabidean jarri behar diren kontrolatu dute.

Beraz, hasieran aipatu diren hipotesiak bete ahal dira? hona hemen planteaturiko hipotesiak edo usteak:

- *H1.* Eragiketak ongi ebatzen ditu.
- *H2.* Eragiketak egiterakoan bertan beharrezkoak dituen kontzeptuak menperatzen ditu; bertikala eta horizontala.
- *H3.* Edozein atala irakasterakoan hainbat material fisikoak erabiltzen ditu; abakoak, blokeak, kartak, etab.
- *H4.* Klasean dituzten materialak ezagutzen eta ezberdintzen ditu.
- *H5.* Material fisikoak erabiltzean jarduerak errazago egiten ditu.
- *H6.* Material fisikoak motibagarriak dira.

Hipotesiei dagokionez, hauen hausnarketa egingo da. Horretarako, hipotesi bakoitzean azterturiko hiru galdetegi edo ariketak kontrastatuko dira, bete diren edo ez zehaztuz.

H1. Eragiketak ongi ebatzen ditu hipotesian, gurutzegramak ariketa dagokionez, zailtasunak egon direla aztertu da, fitxan dauden ikurrak ez dituzte ongi irakurri, eta atzeko zatian batuketak egin dituzte kenketa egin beharrean. Beraz, ikurra nahasketa egon dela argi dago. Hurrengo bat, eragiketak ebazterakoan akatsak izan dituzte, horrek ez du esan nahi, egiten ez dakitenik, baina askok hamar baino altuagoak diren eragiketak gaizki egin dituzte. Bermejok (1990) aipatzen duen moduan, zenbakuntzan logika bat egon behar da, hau da, zenbakien artean kate logiko bat eraiki behar da, hori betetzen ez bada, orduan eragiketak ebazterakoan zailtasunak izango dituzte. Geroz eta erlazioa handiagoa izan, orduan haien eskemak gehiago garatuko dituzte, ezagutza konplexuagoak eraikiz. Honekin, haurrak gai izango dira edozein eragiketaren aurrean egonda, zailtasunik gabe ebatzi ahal izateko. Beraz, eragiketekin zailtasunak badituzte hortik etorri daiteke akatsa. Piagetek (1973) dioen moduan, eskemak behar diren moduan eraiki behar dira, bestela ezagutza berriak egokitzeak ezinezkoa izango da, eta ez du inoiz arazo hori konponduko. Beraz, lehenengo galdetegi honetan, orokorrean esan dezakegu lehenengo hipotesia ez dela bete.

Hurrengo ariketan, hau da, *Cuisenaire* erregeletan, eragiketak ongi ebazten dituzte, ez dago inongo arazorik ariketa aurrera eramanez ahal izateko, hori fitxa kontutan harturik. Hala ere, hasieran ariketa konplikatu da, zeren eta *Cuisenaire* erregelak banatzerakoan ez dute jakin zer diren, hortaz, ez dute ulertu egin beharrekoa. Aurretik aipatu den bezala, hainbat galdera ezberdinak egin ziren hauen erantzunak entzuteko, eta zeintzuk ziren ezagutzak ikusteko, ondoren, ariketa abiatzeko. Horretarako, manipulatu egon ziren denboratxo batez, eta gero berriz ere beste galdera sorta egin ziren. Kasu honetan, bai materiala eta baita bertan zuten fitxen artean erlaziorik ikusten zuten jakiteko. Bigarren txanda honetan, erantzun ezberdinak jaso genituen, oraingoan bazekiten egin beharrekoa, bai manipulatu egon zirelako, eta baita aurrean zuten fitxa ezagutzen zutelako ere. Jarraian hasi ziren egiten, eta berehala egin zuten. Ondoriozta daiteke, behin den dena ulertuta material fisikoa euskarri bisuala zutenez, orduan gusturago egin zuten ariketa, gainera atera ziren emaitzak positiboak izan ziren, ez baitziren okertu ezta galdu ere.

Honekin zerikusia duen beste ondorioa atera da, oso interesgarria gainera. Aurretik esan den moduan, azalpena eman ondoren, ariketa egiten zedenean, fitxan eskatzen ziren zenbakiak deskonposatzen zituzten materiala manipulatu inongo arazorik gabe, eta inongo argudio edo irizpide jarraitu gabe. Baina azterketa egiten zen bitartean, batek egin zuen modua bitxia zen, argudio bat jarraitu baitzuen 14. irudian ikusi daitekeen bezala. Hori bai, zergatik halakorik jarraitu zuen galdetu zenean, ez zekien erantzunik ematen. Piagetek (1973) usten duen moduan, ekintzak egiteko gai dira, baina azalpenik eman gabe, oraindik ez daki pausu hori ematen, hau da, ekintza batean helburu edo argudio bat jarraitu dezake, honetan gertatu den moduan, baina gero ze nolako arrazoia jarraitu duen arrazoitzeko ez dago prest oraindik. Hasierako batuketan eta kenketetan adierazten da, gero helduagoak direnean arrazoiketa egiteko gai izango dira, pentsa lehenengo mailan egiten den azterketa dela, hortaz, gazteak dira horrelako ondorioak ateratzeko. Lehenengo mailan, batuketaren prozesua bete gabe dutela esan daiteke, horregatik, batuketetan, Bermejok (1990) esaten duen moduan, prozesuaren erdian prozesu kognitiboa eranstea edo aplikatzea kostatzen zaielako gerta liteke. Bestetik, Kamiik azaltzen duen moduan, ezagunak diren batuketan deskonposaketak egiteko gai dira, hau da, zenbaki bat hartuta batuketan

bitartez deskonposatu dezakete, adibidez; 10 zenbakia ahal dugu $9+1$ edo $8+2$ batuketen bidez deskonposatu, beraz ikusten den moduan, zenbakiaren arteko erlazioak ulertu eta ikasi behar dira, halako argudioa jarraitzeko, deskonposatu behar den zenbakiari bat kenduz, eta batugaiari bat gehituz, etab.

✓ BATUKETAK:			
9		7	
$8+1=9$	$2+7=9$	$1+6=7$	$6+1=7$
$7+2=9$	$1+8=9$	$2+5=7$	$7+0=7$
$6+3=9$	$9+0=9$	$3+4=7$	$0+7=7$
$5+4=9$	$0+9=9$	$4+3=7$	
$3+6=9$	0	$5+2=7$	

6	
$10-4=6$	$12-6=6$
$9-3=6$	$13-7=6$
$8-2=6$	
$7-1=6$	
$7-4=6$	

14. Irudia. Batuketen eta kenketen zenbakiak deskoposatzeko jarraitutako irizpide logikoa.

Horretarako, baliabide didaktikoak egokiak dira, hauek eragiketak egiten laguntzen dutelako. Kasu honetan eman den bezala. Beraz, hipotesia bete egin da, emaitzak positiboak atera baitira.

Behin bi ariketak azaldu ondoren, hirugarrena aztertuko da ere. Bingoa eta dominoaren azterketa izango da. Horretarako, dominoa alde batetik aztertu da eta bingoa bestetik, nahiz eta azterketa egiterakoan biak aldi berean erabili, ezberdinak dira, beraz bakoitzak alde batetik ikustea komenigarria da. Hortaz, lehenengo, dominoa materiala ikusiko da. Hipotesiari dagokionez, ongi moldatu dira eragiketak ebazterakoan, lehenik eta behin, hurrengo fitxa jarri aurretik hatzak edo buruzko kalkulua erabili dute eragiketa ebazteko. Bermejoren (1990) ustez, aurrean dituen bi multzoen errepresentazioa egiten dute, ondoren hauen kontaketa egiteko, beraz

antzekoa egoera eman da. Hori bai, haurren erritmoaren arabera, hau da, ez dute denek metodologia bera jarraitu, azkarrago ikasten dutenek arazorik gabe eragiketak egin dituzte, zuzenean buruz. Aldiz, erritmo mantxuagoa duten ikasleek, esan bezala, hatzak erabili dituzte, hau da, 6+7 algoritmoa ebatzi behar zutenean, aurretik esku batean 6 jarri dute eta bestean 7, gero biak zenbatu ahal izateko. Hala ere, hipotesia bete da, horiek soilik teknikak direlako, eta heldutasunaren arabera hobetzen joango dira.

Bingoari dagokionez, zailtasun pixka bat gehiago zegoen, honetan nahiz eta emaitzak kartulina txiki batean izan, ahozko diktaketa izan da, beraz aurrekoan ez bezala, honetan ariketa egiten zuten bitartean, bi pausu bete behar zituzten, alde batetik, irakasleari entzun eragiketa ebazteko, eta ondoren kartulinan bilatu. Horregatik esaten da bestea baino konplexuagoa dela. Hala ere, erritmoaren kontugatik batzuk galdu direla alde batera utziz, berriz ere hipotesia bete dela ikusi da, emaitzak positiboak atera direlako.

Bigarren hipotesia, *H2. eragiketak egiterakoan bertan beharrezkoak dituen kontzeptuak menperatzen ditu; bertikala eta horizontala*. Gurutzegrama fitxan oinarrituz, guztiz betetzen da, ez da inongo arazorik aurkitu, horrek esan nahi du, kontzeptu hauek irakaslearekin klasean landu direnean modu egokian transmititu eta irakatsi direla, hau da, transposizio didaktikoa egokia izan dela, jakintzaren objektutik irakaskuntzaren objektura heltzeko prozesua aproposa erabili dela. Beraz, hipotesia betetzen dela argi dago, Chevallard-k (1985) bere teorian azaltzen duen moduan.

Gainontzeko ariketetan ez da hipotesi hau aztertuko, ariketa hauek egiterakoan ez baitituzte inongo kontzeptu teorikorik menperatu behar. Antzekorik ez dagoenez, orduan ez da kontrastatuko.

Hirugarren hipotesiari dagokionez, *H.3 edozein atala irakasterakoan hainbat material fisikoak erabiltzen ditu; abakoak, blokeak, kartak, etab*. Kasu honetan, gurutzegrama fitxan, material fisikoa berez ez denez, baizik eta fitxa, ez dira arazo handirik egon. Material fisikoa baino, baliabide didaktiko bat bezala hartu daiteke, eragiketak modu ezberdinez egiteko aukera ematen duena, hau da, testu liburuetan aurkitzen ez den materiala da, hortaz, haurrak betiko formatuez aldentzea laguntzen die. Beraz, esan daiteke, hipotesia betetzen ez dela, ez baitute material fisikorik

Material fisikoen erabilera aritmetikan; LHko 1. zikloan

erabiltzen, edo oso gutxitan. Nola egiten den ez dute asmatu, azalpena ondoren bai, eragiketak hutsunetan sartu behar direla ulertu dute. Baina hasieran batean ez, horrek materialak gehiegi erabiltzen ez dutela esaten du.

Hurrengo materiala, hau da, *Cuisenaire* erregelak. Material fisiko honekin, aurretik aipatu den bezala, ez dute ezagutu, ez zekiten nondik hartu, ezta inoiz ikusi ere, ezaguna egiten zitzaiela azaldu zuten, oinarri anitzeko blokeei antza zuelako. Baina nahiz eta itxuraz antzekoak izan, hauen erabilerak oso ezberdinak dira. Hortaz, ez zekiten zein zen honen egin beharrekoa. Hainbat arrazoi daude honen inguruan, lehenengoa irakaslearen ohitura falta izatea, bigarrena ohitura falta baino, edozein material fisikoen aurrean formakuntza falta izatea, eta azkenik, zentroa egokitutako plangintzan soilik zentratzea, ondorioz, testu liburuetan agertzen dena soilik lantzea, baliabide didaktikoak alde batera utziz. Bermejok (1990) arrazoitzen duen moduan, askotan hori arazo bat da, irakasleak ez badu beharrezkoa den formakuntza, baliabideen erabilera murrizten da osoz, hortaz, ikasleen ezagutzak mugatuak egongo dira. Irakaslearen lana hori da, lortzen duen gauza bakarra ikasleak kaltetzea baita, eta horrek ez du emaitza positiborik ekartzen. Hortaz gain, aurreko arrazoiarengatik baliabide didaktikoetan mugatzen badira, zer esanik ez, testu liburuak soilik jarraitzen direnean? Honek ere ondorio negatiboak dakar, berez, autore berak esaten duen bezala, noiz behinka liburu horietatik aldendu behar dira, honek deskonektatzea lortzen duelako, eta aldi berean, beste materialen erabilera ezagutzea eta ikastea laguntzen duelako. Gainera, haien ikaskuntza errazten die, ariketak gustura egiten dituztelako eta motibatuak daudelako. Beraz, hipotesia ez da betetzen.

Bingoa eta dominoarekin, kasu honetan, haurrak honi eman dioten erabilera ez da guztiz teoria lantzen duten bitartean izan, gehien bat jolas tartetxoetan erabiltzen zutena. Horrek esan nahi du irakasleak gutxitan hartu dituela haurrak manipulatzeko. Soilik kasu zehatzetan, horregatik ondoriozta daiteke, haien kabuz ikasi dutela baliabide didaktiko hauek erabiltzen. Aztertu den bezala, testu liburuetan agertzen dena jarraitzen saiatzen dira, material fisikoen erabilera murriztuz. Beraz, hipotesiarekin lotzen bada, bete ez dela esan daiteke, nahiz eta egindako azterketan erabili.

Laugarren hipotesia, *H4. klasean dituzten materialak ezagutzen eta ezberdintzen ditu*. Ez guztiak, soilik irakasleak erabiltzen dituenak, jolas tartean hartzen dituztenak eta azterketa egiteko aztertu direnak. Aurretik esan bezala, ez dira gehiegi erabiltzen, zalantzak argitzeko momentuan ingurunetik dituenak hartzen ditu, hala nola, arkatzak, ezabagomak, etab. Baina ez da kezkatzen guztiak erabiltzeaz, gainera hasieran aipatzen den moduan, asko daude; *Cuisenaire* erregelak, abakoak, oinarri anitzeko blokeak, etab. Esan bezala, irakasleak erabiltzen dituenak ezagutzen dituzte, baina hortaz gain, jolasean daudenean hartzen dituztenak ere. Baina orokorrean, asko ukitu gabe geratzen dira, bai erabiltzen ez direlako, eta baita praktikan jartzeko formakuntza faltagatik ere. Hortaz, gurutzegrama eta *Cuisenaire* erregelekin egindako ariketetan hipotesia ez da betetzen. Bi alde bereizten dira, batetik, klasean erabili dituztenak, bai jolas moduan eta baita irakaslearekin erabili dituztenak ere, hauek ezagutzen ditu, eta bestetik, apalategian dituzten beste horiek ez dituzte ezagutzen. Horien artean aztertu den moduan, eta aurretik aipatu den bezala, aldaera handia zegoen hauen erabilera sustatzeko. Aurreko hipotesian esan den moduan, arrazoi batzuk daude honen atzean; irakaslearen formakuntza falta, eskolako plangintzan murriztea, etab. Beraz, ondorioztatzen da klasean dituzten material guztiak ez dituztela ezagutzen, orduan hipotesia ez da bete.

Aurrekoetan ez bezala, bai domino eta baita bingoa ere ezagutzen zituzten. Esan bezala, denbora libre dutenean erabiltzen dituzte, oso gustura egoten direlako. Irakaslearen aldetik, gutxitan erabiltzen ditu, beraz aisia momentuetan erabiltzen saiatzen dira. Gehienbat dominoarekin aritzen dira, bingoa beste norbaiten laguntza behar dutelako, eta haiek oraindik ez dira gai ahozko buruketak planteatzeko. Horregatik ere, azterketan bi ariketak burutu dira. orokorrean, aipatu den moduan, material guztiak ez dituzte ezagutzen, baina bi hauek bai. Beraz, aztertu diren baliabideak ezagutzen zirela kontutan hartuz, emaitzak positiboak izan dira, hortaz hipotesia bete da.

Azken aurreko hipotesiari dagokionez, *H5. Material fisikoak erabiltzean jarduerak errazago egiten ditu*. Gurutzegraman, eragiketak azpian daudenez eta gurutzegrama irudia berez goian, euskarri manipulagarri moduan jokatu du eta motibagarria izan da haientzat, ondorioz gustura hartu dute ekintza. Beraz esan

daiteke, erraztasunez egin dutela ariketa eta hipotesia bete dela, nahiz eta akatsak izan. Ez baita gauza bera, egunero testu liburuak exijitzen duena egitea, edota hortik ateratzean lantzen diren bestelako ekintzak jorratzea. Bermejok (1990) esaten duen moduan, haurrak ez dute irakaskuntza abstraktu bat jaso behar, hori baita berarentzat askotan izaten den arazoa. Ikasleak eskolan sartu aurretik, ingurunearekin zerikusia dituzten elementuak erlazionatzen ditu eta manipulatu ere, hau da, material fisikoekin lehenengo esperientziak izaten dituzte eta haientzat motibagarria da, ez dugu haien errealitatearekin dituzten adibideak alde batera utzi behar. Gauza da, geroz eta eskola formalagoa izan, orduan material fisikoen erabilera mugatzen da, eta hori da lortu behar ez dena. Hauen erabilera bultzatu behar da, haurrentzat beharrezkoa baita. Haientzat motibagarriak dira, eta ez dira baztertu behar. Hainbat idazleek diotena kontutan hartuz eta azterketan ikusi den moduan, baliabide didaktikoak erabiltzea oinarritzkoa da, ikasleen ikaskuntza hobetzeko. Aurretik esan den moduan, hauen erabilera positiboa da. Zergatik? Txikitatik manipulatzeko dituztelako, beraz ohituak daude, ezagutzen dituzte. Beharrezkoa baita haurren errealitatearen objektuak eta eskolan lantzen dena elkartzea, komunean ipintzea. Ondorioz, eskola guztiz formala eraikitzen bada, orduan haiek dituzten ezagutzak mugatzen dira, eta ez dute berdin ikasiko. Horregatik, hauen erabilerak sustatu behar dira, haurrak gusturago eta interesatuagoak daudelako, eta honekin batera errazago eta argiago ulertzen dute lantzen ari den teoria. Aipatu den moduan, hauek, lantzen den teoria indartzeko erabiltzen baitira, baina haurrak lasai eta gustura sentitzea lortuz. *Cuisenaire* erregelen kasuan, ez dakite nola erabili, baina azaldu ondoren moldatu dira, laguntza manipulagarria bazuten zenbakiak deskonposatzeko, beraz, esan den moduan, errazago egin zaie, eta emaitzak positiboak atera dira, hortaz, esan daiteke, hipotesia bete dela.

Dominoa eta bingoari dagokionez, erabilitako bi materialak kontutan hartuta, gustura egin dituzte ekintzak, motibagarriak direla aztertu da, beraz haurrak interesatuak egon dira egiten zituzten momentuan. Beharrezkoa baita, halakorik praktikatzea nahi diren ezagutzak edo lantzen ari den teoria indartzeko. Bermejok (1990) esaten duen moduan, oso garrantzitsuak dira baliabide fisikoak erabiltzea, hauek laguntzen baitute haurren pentsamendu kognitiboa garatzen. Aldi berean, Bermejok (1990) aldarrikatzen

du, bai dauden baliabide fisikoak eta eskolan lantzen diren ezagutzak batera joratu behar direla. Hau da, ezin da soilik testu liburuetan agertzen dena landu, material fisikoen erabilpena beharrezkoa baita. Bata bestearen atzetik praktikatu behar dira, teoriatik hasita praktikara iritsiz, baina ez beti, askotan komenigarria baita materialak manipulatzeko aurrezagutzak ikusteko, eta ondoren teoria. Beraz, hipotesia betetzen dela argi dago.

Azkenik, H6. Hipotesiak, hau da, “material fisikoak motibagarriak dira” honetan, ikusiko den moduan, azterketak egiteko erabili diren material fisiko guztiak antzeko erantzunak izan dituzte. Horrek hainbat pista ematen ditu, hipotesia beteko dela suposatu ahal izateko.

Hortaz, hiru material fisikoei dagokionez, erantzun bakarra egon da. Hau da, hiruen azterketa egiterakoan, emaitza berdina jaso da. Bai gurutzegrama fitxa, bai *Cuisenaire* erregelak eta baita bingoa edo dominoa erabili dituztenean ere, oso gustura ibili direla islatu da. Haien zatitza motibagarria da halako ariketak egitea, esan den bezala, testu liburuetatik aldentzea, buruak eskertzen du, eta denbora batez deskonektatzean laguntzen du. Beraz, material fisikoen erabilera sustatzea ezinbestekoa da. gustura ikusten zaie ariketak egiten dituztenean, gainera haurrentzat esperientzia berria da, eta gogoz hartzen dute. Interesa pizten zaie, hortaz, esan bezala, motibatzen dira. hortaz gain, beste hipotesien islatzen den bezala, beti hitz bera errepikatu da, ondorioz, material fisikoak eta hauek erabiltzean, benetan emaitza positiboak dituzte.

Orokorrean atera diren emaitzen artean, 1. taulan ikusten den moduan, hipotesiak ondorio ezberdinak izan dituzte. Bost hipotesien artean, ebaztearekin zerikusia zuten hipotesiak, hau da, lehenengoan, hirutik bitan bete dira, aldiz, material fisikoak ezagutzen dituzten edota teoriarekin aplikatzen dituzten inguruko zerikusia duten hipotesiak gehienetan ezezko erantzuna izan dute, hau da, soilik kasu batean bete, gainontzekoetan ez dira bete. Zergatik eman dira bi kasu horiek? Batetik, behar diren ezagutzak orokorrean ongi barneratu direlako, batean ezik, hau da, gurutzegrama fitxan egon diren akatsaz gain, ezagutzak modu egokian barneratu dituzte, Piagetek (1973) esaten duen moduan, beharrezkoa da hasierako eskema ondo moldatzea geroko ezagutza berriak ongi egokitzeko, lehenengo horiek ondo asimilatzen ez badira, orduan gero emango diren kontzeptu berriak egokitzeko

zailtasunak egongo dira. Beraz esan bezala, orain esan dena, bete egin da, orokorrean, baina gurutzegrama fitxan bete ez dela ahaztu gabe. Bestetik, material fisikoekin zerikusia duten hipotesiak bete ez direla esaten denean, hauen erabilera sustatu ez dela esan nahi du. Honetan ere, salbuespen bat egon da, bingoa eta dominoak aztertzerakoan, hauen erabilpena bazekitela ikusi delako, baina aldi berean alde negatiboa dauka, zeren eta haien kabuz erabiltzen ikasi dute, ez irakaslearen laguntzaz, nahiz eta ikusi den moduan teoria lantzeko batzuetan erabili.

1. Taula. Hipotesien ondorio orokorrak.

	Gurutzegrama	Cuisenaire erregelak	Bingoa eta dominoa
H1.	Ez	Bai	Bai
H2.	Bai	----	----
H3.	Ez	Ez	Ez
H4.	Ez	Ez	Bai
H5.	<u>Bai</u>	<u>Bai</u>	<u>Bai</u>
H6.	<u>Bai</u>	<u>Bai</u>	<u>Bai</u>

Nahiz eta ondorio ezberdinak atera, bost eta seigarren hipotesietan eman dena azpimarratzeko modukoa da, zeren eta hiruetan baiezko erantzuna jaso da. Hipotesi hauetan, hau da, “material fisikoak erabiltzean ariketak errazago ebazten dituzte eta material fisikoak motibagarriak dira” hipotesietan, azterketa honi interesatzen zaiona, askotan errepikatu den moduan, material fisikoen erabilera da, eta goiko taulan ikusten den moduan, esan bezala bi hipotesi horietan hirurak baiezko erantzuna jaso dute. Zergatik? Hiruetan, haurrak errazago, gusturago, motibatuago eta interesa gehiagorekin aritu direla ariketak egiten frogatu delako. Hortaz, lanean aipatu den bezala, klasean baliabide fisikoen erabilera funtsezkoa eta beharrezkoa da. Ondorioz, hartu behar den ideia ondorengoa izango litzateke; irakasleak material fisikoen inguruan formakuntza egokia hartuz, haurren ezagutzak modu aktibo, motibagarri eta interesgarri batean, teorien kontzeptuak barneratzen erraztu.

5. ONDORIOAK

Aurretik aztertu eta azaldu den guztia laburbilduz hainbat aspektu kontutan hartzea komenigarria da. Horien artean, zer aztertu den, nola, ze emaitzak atera diren eta honekin zerikusia duten proposamenak izango litzateke. Lehenengoa, material fisikoaren erabilera klasean izango da, hauen erabilerarekin ikasleen ezagutzak ikasten eta indartzen laguntzen dute, eta euskarri manipulagarri hauetaz baliatuz, orduan emaitza positiboak atera dira. Beraz, irakasleen ohiturak aldatu behar dira, hauen erabilerak bultzatuz. Bigarrenean, nola aztertu diren erabilitako material fisikoak, honetan hainbat aspektu ezberdinak ikusi eta lortu nahi izan dira, alde batetik, hauen erabileraren kopurua, ere bai, haurrentzat ezagunak diren edo ez, eta bestetik, nola lantzen iren klasean, bai teoria lantzeko edo jolas moduan erabiltzeko. Honetan interesgarrienak direnak aukeratu dira, bai eskoletan egoten direlako, eta baita lehenengo mailan lantzeko aproposak direlako ere, hauek haurren hasierako ezagutzak, kasu honetan lantzen dituzten batuketak eta kenketak ikasteko egokia baitira. Atera diren emaitzei dagokionez, aurretik aipatu den moduan, denetarik egon da, orokorrean espero zena ikusi da, hau da, hipotesiak kontutan hartuta, “baliabide didaktikoa ezagutzen dituzte eta teoria lantzeko erabiltzen dituzte” hipotesietan, ezezko erantzunak atera dira. Zergatik? Hauen erabilera murriztua dagoelako, eta gutxitan praktikatzen dutelako. Bai eskolaren antolaketarengatik, eta baita irakaslearen prestakuntza faltagatik ere. Gainera hasieran aipatu den moduan, bizitokia maila altukoa da, eta zentroak dirua dauka, beraz ez da ekonomia arazoagatik, gainera aztertu eta aipatu den bezala, klasean material fisiko mota aunitz daude. Hortaz gain, nahiz eta klasean izan, ez dituzte ezagutzen, hori beste proba bat da hipotesia bete ez dela onartzeko. Aldiz, bosgarren eta seigarren hipotesietan, hau da, “hauek erabiliz ariketak errazago egiten dituzte eta material fisikoak motibagarriak dira” hauetan, aztertutako hiru materialetan baiezko erantzuna atera da, horrek esan nahi du, lan honen helburuari jarraituz, beharrezkoak direla haurren ezagutzak indartzeko. Hortaz gain, ariketak errazago egiteko erabili behar dituzte, horrela interesa piztuko zaie eta motibatuak egongo dira, minutu batzuegandik testu liburuak alde batera uzten dituztelako, eta deskonektatzen dute, eta erosoago sentituz. Esan

bezala, azterketako ariketak egin ondoren, aurretik lantzen zituztenak baino ondorio positiboagoak atera dira, beraz, azkarrago eta errazago egiten dituzte. Gehiengoak ariketak ongi egin dituzte, hori bai, beti bezala badaude batzuk hobeto moldatzen direnak. Dakigun bezala haurrak ezberdinak dira bata bestearengan, erritmo ezberdinak dituzte, ezinezkoa da guztiok ariketa berdina egiterakoan denbora berdina ematea. Noski, arrazoi ezberdinak daude horretarako, bai azkarrago direlako eta baita helduagoak direlako ere, edo matematika arloan batzuk beste batzuk baino azkarrago ibiltzea, edo erraztasun gehiago izatea. Horregatik, azalpenak ematerakoan goitik behera eman dira. Gurutzegramak fitxari dagokionez, beharrezkoak izan diren azalpenak eman dira, adibideak jarritz, ondoren ekintza egiten hasteko. Bitartean, zalantzak suertatu direnez, berriz ere azalpenak eman dira.

Antzeko egoera eman da *Cuisenaire* erregelekin egindako ekintzan. Hasieran batean azalpenak eman baino lehen, materiala aurrean izanda, ze espero zen egin behar zela galdetu da eta erantzun bakarra egon da. Deskonposatu behar zela argi izan dute, baina bere aurrean duten material fisikoari buruz ez. Baten bat, hamarreko eta batekoak lortzeko zela esan du, baina gainontzekoek ideiarik ez. Beraz, horrelako material fisikorik ez dutela erabiltzen argi dago.

Hortaz gain, jarduera egin denean burura etorri zaien deskonposaketa era ezberdinak islatzen dira paperean, inongo arazorik gabe eta teknika edo logikarik jarraitu gabe. Baina guztiak aztertu ondoren, aurretik aipatu den moduan, ikasle batek sortu duena, hau da, jarraitu duen irizpidea, helduek erabiltzen duten teknika jarraitu du, bederatzi zenbakia batuketan bidez deskonposatu behar zenean, ordinalen segida lineala aplikatu du, hau da, zenbaki horren aurrekoa gehi bat eragiketarekin hasi da, ondoren horren aurrekoaren gehi bi, gero aurrekoaren gehi hiru, etab. horrela zerora iritsi arte. Teknika hau haien kabuz ea harrapatzen duten utzi zaie, eta bera bakarra izan da, baina behin hori ikusita gainontzekoei azaldu zaie aukera bezala erabili ahal izateko, hala ere batzuk bakarrik jarraitu dute, besteok berdina egiten saiatu dira, horrek esan nahi du ez dutela ulertu aukera guztiak ipintzeko teknika bezala ezta azkarrago egin ahal dela ere ez. Ikasle honek, kenketekin gauza bera egin du, logika berdina jarraituz zenbakien hutsuneak bete ditu, kasu honetan aukera gehiago izateko hamar baino

handiagoak diren zenbakiak erabili ahal dituzte. Horretarako erregela bat baino gehiago jarri dituzte, dena den, kasu gehienetan hamar baino txikiagoak aukeratu dira.

Azkeneko materialari dagokionez, kontrako erantzuna ikusi da, bingoak eta dominoak erabiltzen ohituak daudelako. Hala eta guztiz ere, ze nolako metodologia jarraituko behar den azaldu zaie, baina hortik aurrera ongi moldatu dira. Nahiz eta erritmo ezberdinak egon.

Gainera, azterketa egin denean hainbat arazo egon dira. Material fisikoen erabilpenaren kontua alde batera utzita, aztertutako gela hauen falta egon dira, azterketa egiteko momentuan behar diren material kopuruak ez zeuden, beraz, beste lekuetatik lotu behar izan dira. Horrek azterketa atzeratzea egin du, baina gero arazorik gabe aurrera ateratzea lortu da. Hori bai, arazo larria dela ondorioztatu daiteke, zeren eta, material fisikoen erabilpenaren ohitura ez dagoela garbi usten du. Esan dezakegu, irakasle eta zentroaren arazoa dela, aldi berean, ikasleen ikaskuntza atzeratzea egin duena.

Hirugarrenik, lanari dagozkion proposamen ezberdinak planteatu daitezke. Alde batetik, lana bera adin ezberdinetan aztertuko da, zer gertatuko litzatekeen ikusteko. Ez baita gauza bera adin batean edo beste batean aztertzea. Gerta liteke, hemengoan ikusi den moduan honen erabilera ez izatea, baina helduagoekin ezagutzak konplexuagoak direnez, orduan hauek sarritan erabiltzea, edo irakasleak klasean praktikatzea ezinbestekoa ikustea. Hori bai, haurren adina ezberdina izango balitz, ariketen maila igoko zen. Beste proposamen bat, beste zentroetan egitea. Ondoren guztien emaitzak konparatu ahal izateko. Honekin, gauza bera egingo zen, hau da, zentro bakoitzean emaitzak ikusi ondoren, hauek konparatzeko aukera emango zuen eta ondorioak atera. Hurrengo bat, beste bizitoki batean egitea ere, gerta liteke zonaldea ekonomikoki baxuagoa izatea, beraz lortuko ziren emaitzak ezberdinak izango ziren, zeren eta baliabide gutxiko zentroa izango zen, hortaz, hauen erabilera oraindik ere murriztuagoa egotea. Edo kontrako alde, nahiz eta arazo ekonomiko gehiago izan, zentroa beste modu batez material fisikoak lortzea, hala nola, etxetik ekarriz, materialekin eraikiz, etab. eta oraindik besteetan baino erabilpen handiagoa izatea.

Hortaz, matematika irakasteko edozein proiektuaren arrakasta metodologikoak, gehienetan zerikusi handia du irakaskuntza-ikaskuntza prozesua antolatzeke erabiltzen diren baliabideekin.

Irakaskuntzarako baliabideek mota askotarikoak eta egokiak izan behar dute. Mota askotarikoak, ezinezkoa baita mota bakarrekoak matematikaren irakaskuntzaren dimentsio guztiak hartzea. Hainbat motatako materialen arteko erlazioak, beraz, osagarritasuna izan behar du oinarri, eta ez aldiberekotasuna. Bakoitzak egokien landuko dituen alderdiak ikustea eta bateratzea litzateke egokiena, eta ez kontrajartzea. Metodologia orok ulertu behar duelako proposamen on “posibleak” soilik direla egokiak; eta, aldi berean, eraginkortasunak emaitza berdinak lortzeko baliabide “merkea” erabili beharrean “garestia” erabiltzeak ez duela zentzurik erakutsi digulako.

Matematikako hezkuntza egokia garatzeko, mota askotariko materialak, ikaskuntza-egoerak sortzeko egokiak direnak, eraginkorrak eta “merkeak” behar ditugu, horiek izan gabe oso zaila da prozesua ongi antolatzea.

Conclusiones:

En resumen, teniendo en cuenta todo lo estudiado y explicado anteriormente, hay aspectos que deben resaltarse. Entre ellos, qué se ha estudiado, cómo, que resultados se han obtenido y qué tipo de propuestas podrían surgir respecto al TFG. Referente al primero, esto es, sobre el uso del material físico en clase, decir que éstos ayudan a reforzar y aprender nuevos conceptos teóricos que los niño/as estén estudiando en ese momento, además valiéndose de estos apoyos manipulativos, adquirirán resultados positivos. Por lo tanto, las costumbres del profesorado deberían cambiar, inculcando el uso de éstos materiales didácticos en el aula. A cerca del segundo apartado, es decir, cómo se han estudiado los materiales físicos, comentar que en este estudio se pretende trabajar y lograr varios aspectos, por un lado, el uso de éstos y si son conocidos para los alumno/as, y por otro lado, como se trabajan en clase, tanto como para impartir la teoría, como su uso en distintas actividades. Entre todos los recursos didácticos se han elegido los más interesantes, adecuados y trabajados para aprender las nociones básicas de sumas y restas en el primer curso de Primaria. Referente a los resultados obtenidos, como ya se ha comentado antes, se

han observado varios, en general lo que se esperaba en relación a este estudio, esto es, teniendo en cuenta dos de las hipótesis; “conocen los materiales físicos y éstos se utilizan para trabajar la teoría”, las respuestas han sido negativas. ¿Por qué? Porque el uso de los recursos didácticos están limitados, y son pocas ocasiones en los que se utilizan. Tanto, por la organización del centro, como por la falta de formación del profesorado. Además, como se ha citado al principio del estudio, el centro está situado en una zona de posibles, y la escuela no cesa de problemas económicos. Asimismo, este estudio ha comprobado que hay material físico suficiente en el aula como para ponerlo en práctica sin ningún problema. Aun así, los niño/as no conocían la mayoría de los recursos, por lo tanto, esta es una prueba más que suficiente como para afirmar que las hipótesis no se cumplen, respecto al estudio. En cambio, en las dos últimas hipótesis, esto es, “utilizando material físico y estos siendo motivadores para los alumno/as”, viendo las tres pruebas o actividades realizadas en este estudio, todas las respuestas han sido positivas, lo que quiere decir que, son necesarios e imprescindibles para la mejora del aprendizaje en el niño/a, y a su vez para reforzarlo.

De esta forma, realizar con mayor facilidad las actividades, y mostrar interés y motivación en ellas, ya que por unos instantes dejan a un lado los libros de texto, y desconectan sintiéndose más cómodos. Como ya se ha comentado, después de realizar las actividades del estudio, se ha comprobado que los resultados han sido favorables, en cuanto a aquellas actividades realizadas sin estos recursos didácticos. La mayoría de ello/as, han completado correctamente las actividades, eso sí, antes de hacerlas, se han dado las explicaciones necesarias, ya que como bien se ha podido observar, hay alumno/as que necesitan más apoyo y tiempo que otros. Cada niño/a es un mundo completamente distinto, unos necesitan más que otros y viceversa. Es por ello, que es prácticamente imposible que finalicen las actividades al mismo tiempo. Claro, existen diferentes razones, bien porque son más rápidos, o también porque unos están mentalmente más desarrollados que otros, o porque en las matemáticas puedan ser más eficaces o tengan más facilidad que otros. Referente a la actividad del crucigrama, las explicaciones han sido en base a ejemplos, para así después empezar con la tarea. Mientras tanto, han surgido dudas, de esta forma, se han vuelto a dar las explicaciones necesarias.

Similar situación se da con las regletas de *Cuisenaire*, antes de empezar con el estudio se han dejado estos materiales para poder manipularlos. A su vez, se ha preguntado qué es lo que deberían hacer con ellos, y únicamente se ha escuchado una respuesta. Referente a la ficha que tenían en frente, sabían que debían descomponer diferentes números, pero no han asociado esa actividad con el material correspondiente. Alguno se ha acercado a la idea pero no con total seguridad. En conclusión, se puede decir que ese tipo de material físico no tiene un uso habitual en el aula.

A parte de todo esto, una vez que realizaban la actividad, ha plasmado todo tipo de descomposiciones diferentes en la ficha, sin ningún tipo de problema, y a su vez, sin utilizar una técnica o criterio correspondiente. Una vez estudiadas todas las respuestas, se ha visto que un alumno sí ha seguido una lógica. Por ejemplo, cuando ha tenido que descomponer el número nueve, como se explica en el marco teórico, ha seguido un orden lineal de números ordinales, esto es, con el nueve, lo que ha hecho ha sido al número anterior sumarlo uno siguiente, y así sucesivamente. Esta técnica podía verse en el estudio, pero no era totalmente seguro. Una vez, que se ha observado dicho criterio, se ha explicado al resto de los compañero/as pero sin ningún otro resultado similar. Lo cual aclara, que no han visto esta seriación, no se ha comprendido dicho criterio. Que a su vez, ayuda a realizar la actividad más rápida, ya que de esta forma, todas las composiciones quedan en orden. En las sustracciones o restas se ha podido observar lo mismo, ha seguido el mismo orden lineal de ordinales. Lo cual supone una capacidad enorme en comparación a su edad.

En cuanto al último material físico, se ha observado un resultado opuesto, es decir, con el bingo y domino, conocían la función de estos. No con todo, se ha explicado todas las indicaciones a seguir con estos recursos didácticos, a partir de este momento han hecho la actividad correctamente, independientemente del ritmo de cada uno.

Además, cuando se ha realizado el estudio, se ha visto que han surgido distintos problemas como, la falta de cantidad de materiales en clase, por lo tanto, se han tenido que conseguir de otro lado. Esto ha llevado a retrasar el estudio, pero después

se han hecho sin problemas. Eso sí, al mismo tiempo, supone un hándicap importante, ya que deja muy claro que no hay costumbre de usar materiales físicos. Esto puede ser bien por el profesor/a o bien por el centro.

Referente a las proposiciones, en cuanto al estudio claramente pueden ser varias. Por un lado, el mismo trabajo o estudio puede realizarse en diferentes edades, que no sean primero de Primaria como es el caso, de esta forma poder comparar los distintos resultados. Ya que no es lo mismo una edad que otra. Puede ser que se diera el mismo caso, esto es, que no hubiese costumbre del uso de materiales físicos, pero como con más adultos los conceptos son más complejos, y por lo tanto, bien el profesorado o el centro, fomentar el uso de éstos para una mejor y mayor comprensión. Eso si modificando las actividades a las edades correspondientes. Otro posible, sería realizar las mismas tareas o actividades en otros centros. Así, poder comparar todos los resultados. En este caso, la operación o el proceso sería el mismo, primero las actividades, luego ver los diferentes resultados, compararlos y sacar conclusiones. Otra proposición, lo mismo pero en otra zona, por lo tanto los resultados serian distintos. Ya que si se hace referencia a un centro con pocos recursos el uso de materiales físicos sería menor. O todo lo contrario, aun teniendo problemas económicos, puede ser que se logran de otra forma, bien trayendo material de casa, o haciéndolos en clase, etc. además teniendo mayor uso que en otros centros.

Es por ello que en la enseñanza de las matemáticas, cualquiera de los procesos metodológicos a seguir, mayormente tiene estrecha relación con el uso de recursos didácticos.

En la enseñanza deben conocerse y practicar diferentes tipos de materiales físicos. Ya que con uno solo es imposible trabajar todas las dimensiones que engloban las matemáticas. Por lo tanto, debe complementarse un material con otro, no deben ir por caminos distintos, o de forma independiente. Asimismo, se debe estudiar cada uno de ellos, para después usarlos en el apartado correspondiente.

Finalmente resaltar, que para desarrollar una enseñanza matemática adecuada, se necesitan materiales físicos apropiados o aptos, ya que sin ellos es imposible organizar un proceso deseado.

6. ERREFERENTZIAK

Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Chevallard, Y. (1985). *La transposición didáctica*. Buenos Aires: Aique.

Guiseppe, P. (2011). *Mathematics and logic*. Milan: Springer.

Gobierno de España, Departamento de Educación. (1990). *Ley Orgánica de 3 de octubre de Ordenación General Del Sistema Educativo*. Madrid: BOE Núm. 238, de 4 de octubre de 1990.

Gobierno de España, Departamento de Educación. (2006). *LEY ORGÁNICA de 3 de mayo, de EDUCACIÓN (LOE)*. Madrid: BOE Núm. 106, jueves, 4 de mayo de 2006.

Hernandez, V. (1988). *Matemáticas básicas*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Manzano, A. (1995). *Nociones elementales de aritmética*. Madrid: San Julian, S.L.

Nafarroako Gobernua, Hezkuntza Departamentua (2007). *Curriculuma. Lehen Hezkuntza (I. liburukia)*. Iruña.

Piaget, J. (1973). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.

Puig, L. ; Cerdán, F. (1988): *Problemas Aritmeticos Escolares*. Madrid: Editorial Sintesis.

7. ERANSKINAK

Hona hemen erabilitako galdetegien fitxa teknikoak:

1.- Fitxa: Deskonposaketa

Metodologia:

Ariketa honetan eskatzen den irizpide bakarra, *Cuisenaire* erregelak erabiliz, zenbaki bakoitzak ahalik eta gehien edo modu ezberdinetan deskonposatzea izango da, baina ez zaie dauden aukera guztiak eskatuko, haiek bilatzen dituztenak baizik. Bi motatako deskonposaketak egin beharko dituzte, bai batuketak eta bai kenketak ere. Modu honetan, deskonposaketa kontzeptua ulertzen duten edo ez ikusiko da. Esan bezala, zenbaki bakoitzean aukerak idazterakoan, gidoiak daude bertan idatzi ahal izateko, horrek ez du esan nahi guztiak bete behar dituztenik.

Helburuak:

- Helburu didaktikoak:
 - *Cuisenaire* erregelak zer diren ikasi.
 - Hamar baino txikiagoak diren zenbakiak ahalik eta gehien deskonposatu.
 - Buruzko kalkuluak erreparatu, gogoratu eta menperatu.

Edukiak:

- kontzeptuzko edukiak:

- Lehen hamar zenbakien deskonposaketa.

- *Cuisenaire* erregelak erabiltzen ikastea.

- Prozedurazko edukiak:
 - *Cuisenaire* erregelak erabiliz, unitate bakoitzak deskonposatzea lehenengo batuketak ebatziz, eta ondoren kenketak.

- Jarrerazko edukiak:
 - Zehaztasuna.

 - Argitasuna azalpenetan.

 - Arreta.

 - Autonomia eta eki

- Gaitasunak:
 - Ulermena: dagokion zenbakia deskonposatzen jakitea.

 - Kalkulua:
 - Zuzen idazteko gaitasuna izatea.

 - Zenbaki bakoitzaren emaitza zuzen eta azkar lortzeko trebezia.

- Kalkulatzeko estrategiak egokiak erabiltzeko trebezia.

Materialak:

Bakoitzari banatzen den fitxa.

Ebaluazioa:

- Emandako informazioa interpretatzen jakin, kasu honetan deskonposaketa hitza.
- Zenbaki bakoitzak ahalik eta gehien deskonposatu.
- Zenbaki bakoitza deskonposatzeko lotu daitekeen irizpidea segitzen duten aztertu.

2.- Fitxa: Gurutzegrama.

Metodologia:

Ondorengo fitxa honetan, gurutzegrama ariketa egingo da, horretarako bertikalean eta horizontalean dauden eragiketak ebatziko dituzte. Ondoren, behin emaitzak dituztelarik, dagokion hutsunea zein den ezberdindu behar dute, den denak osatu arte. Jardueran, bi gurutzegrama ezberdinak osatuko dituzte, alde batetik batuketak dituen, eta bestetik kenketak direnak ere.

Helburuak:

- Helburu didaktikoak:

- Batuketak eta kenketak ebatzi.
- Horizontala eta bertikala kontzeptuak ulertu eta ezberdindu.
- Eragiketa bakoitzak dagokion hutsunean lotu eta adierazi.

Edukiak:

- kontzeptuzko edukiak:
 - Sailkatzeko irizpideak, kasu honetan eragiketen emaitzak, bertikalean edo horizontalean dauden hutsuneekin.
- Prozedurazko edukiak
 - Informazioa egiaztatzeke taulak edo grafikoak erabiltzea.
- Jarrerazko edukiak:
 - Zehaztasuna.
 - Ikerketa eta bilaketa.
 - Kontuz jokatzeta.
 - Argitasuna azalpenetan.

Gaitasunak:

- Ulermena: emaitzak zuzen interpretatzea eta informazio hori adierazteko taulak egoki erabiltzea.

- Adierazpena:
 - Aukeratutako erantzuna justifikatzeko arrazoiak eta horrelako adierazpenetan erabili behar diren bi irizpideak jarraitzea: bertikala eta horizontala.

 - Zenbakien izenak zuzen adieraztea.

- Kalkulua: zuzen zenbatzeko gaitasuna izatea.

Materialak:

Bakoitzari banatzen den fitxa.

Ebaluazioa:

- Emaitzak ordenatu eta sailkatu.

- Batuketa eta kenketa egitea gurutzegramara osatu ahal izateko.

- Bertikala eta horizontala kontzeptuak bereizten dituen ikustea.

3.- Fitxa: Domino eta Binqoa.

Metodologia:

Ariketa honek, modu aktibo eta dinamiko baten bidez, batuketak eta kenketak gogortzea du helburu. Horretarako bingoak eta dominoak erabiliko dira, talde txikitan kokatuz. Bukatzean, beste taldekideekin jokoak aldatuko dituzte, denek bietara jolasteko asmoz.

Helburuak:

- Helburu didaktikoak:
 - Batuketak eta kenketak ebatzi.
 - Eragiketak dagokion emaitzarekin erlazionatzen ikasi.
 - Eragiketa bakoitzak dagokion tokian lotu.
 - Ahoz esaten dena eta idatzita dagoena erlazionatu.

Edukiak:

- kontzeptuzko edukiak:
 - Sailkatzeko irizpideak, kasu honetan eragiketen eta emaitzen arteko harremanak.
- Prozedurazko edukiak
 - Informazioa egiaztatzeko taulak edo grafikoak erabiltzea.
- Jarrerazko edukiak:

- Argitasuna azalpenetan.
- Kontuz jokatzea.
- Ikerketa eta bilaketa.
- Zehaztasuna.

Gaitasunak:

- Ulermena: emaitzak zuzen interpretatzea eta informazio hori adierazteko taulak egoki erabiltzea.
- Kalkulua: zuzen zenbatzeko gaitasuna izatea.
- Adierazpena:
 - Aukeratutako erantzuna justifikatzeko arrazoiak eta horrelako adierazpenetan erabili behar diren bi irizpideak jarraitzea: bertikala eta horizontala.
 - Zenbakien izenak zuzen adieraztea.

Materialak:

Bakoitzari banatzen den fitxa.

Ebaluazioa:

- Emaitzak ordenatu eta sailkatu.

- Batuketa eta kenketa egitea, jokoak osatu ahal izateko.
- Ahozkoa eta paperean dagoena erlazionatu.
- Eragiketak eta emaitzak lotu.