

# Ikasleen estilo kognitiboen, garapen operatorioaren eta prekontzepzioen arteko harremanak, irakaskuntzari begira

**Mikel Haranburu**  
EHUko irakaslea

Eskolako diziplinen kontzeptu-sarean eta ikaslearen prozesu psikologikoetan oinarritzen den barne-eraikuntzako prozesu bezala ulertzen dugu irakaskuntza. Ikaskuntzaren edozein arlotan ikasleak maila formala lortzea da irakaskuntzaren helburu nagusietako bat. Ikasleen kopuru handi bat, aktuzioari dagokionez, Maila Formalera ez heltzearen arrazoiak, haien Estilo Kognitiboetan eta Prekontzepzioetan aurkitzen direla hipotetizatu dugu. Hipotesi hori kontrastatu nahirik, ikerketa honetan, alde batetik, gure zenbait ikastolako haur eta gaztetxoek natur gaiei buruzko prekontzepzioak aztertu ditugu; eta bestetik, Pentsamendu Logikoaren Garapenaren, Eremuarekiko Independentziaren eta eskolako ikaskuntza-gaiei buruzko ikasleen Prekontzepzioen arteko harremanak aztertu ditugu. Horrela egiaztatuta ahal izan dugu, harreman estuak daudela Eremuarekiko Independentziaren, Pentsamendu Logikoaren Garapenaren eta natur gaiei buruzko Prekontzepzioen artean.

Learning is understood as the process of internal building based on the network of concepts taught at the school and on students' psychological processes. One of the main educational objectives is the pupil to reach the formal level of the logic thought. We have hypothesized that one of the reasons why so many students do not attain a formal level in the area of performance must be attributed to cognitive styles and to representations of the students themselves. Willing to contrast this hypothesis, our study has looked at two aspects: first, the preconceptions that children and young people have about nature in some of our Basque schools; and secondly, the relationship between the development of logic thought, field independence and students' preconceptions regarding issues of learning. In this way we have been able to find a direct relationship between field independence, development of logic thought and students' preconceptions relating to nature.

## 1. Sarrera

Eskola tradizionala ikaslearen buruan ideiak eta kontzeptuak pilatzen saiatzen zen. Hori zen irakaskuntzaren helburua. Kanpotik antolatuz emandako kontzeptuak bereganatu behar zituen ikasleak, jarrera hartzaile eta berproduzitzailean.

Piaget eta Vygotskiiren berrikuntzarekin, barne-eraikuntzaren prozesu bezala ulertuko da ikaskuntza; eta inguruarekiko elkarreraginetik sortuko da esanahia. Bide honetatik, curriculumaren egitekoa, ikaslearen ezagutzaren berreraikuntza-prozesuarekin bat etorritik, hura bultzatzeko bideak jartzea izango da.

Irakaskuntza tradizionala, diziplinaren kontzeptu-sarean zentratzen zen. Aurkikuntza bidezko irakaskuntza ikaslearen jardura eta prozesu psikologikoetan zentratzen zen. Irakaskuntza berreraikitzailea diziplinaren kontzeptu-sarean eta ikaslearen prozesu psikologikoetan oinarritzen da. Beste era batera esanda, ikaskuntza esanguratsuak, adierazgarritasun logikoa eta psikologikoa behar ditu.

Lehen baldintza bezala, barne-logika bat, barne-egitura bat izan behar du edukiak; esanahi bat eduki behar du beregan, hau da, adierazgarritasun logikoa. Edukia gutxi egituratua edo lausoa bada, ezingo du esanahirik eraiki. Bigarren baldintza, eduki berri hori, hurrak aurrez ezagutzen duenarekin harreman ez-arbitrarioan jarri ahal izatea da, aurrez eraikitako esanahizko sareetan txertatu ahal izatea. Honi deritzo adierazgarritasun psikologikoa. Adierazgarritasun psikologiko honetarako, beraz, garrantzi handia ematen zaio hurrak aurrez dakienari, ezagutza berriak lortzeko garaian.

Ikaskuntza esanguratsu gehienak menpeko ikaskuntzak dira. Material berria, aurretiko ezagutzen egituran txertatzen da. Horretarako, kontzeptu berriaren eta aurretiko ideia orokorraren artean, zubi kognitibo bat behar da, aurretiko antolatzaille moduan jokatu duena. Antolatzaille hori ikaslearen aurretiko kontzeptuen sareko kontzeptu giltza bat izan ohi da.

Gizakiaren garapena bultzatzea jar daiteke hezkuntzaren helburu bezala. Baina, garapenaz ere ikuspegi desberdinak daude. Batzuentzat, moldaeraren beheko mailetatik goiko mailetara eboluzionatzen duena da pertsona garatua; inguru fisikora eta gizarte ingurura moldatzearekin loturik dago garapena. Besteentzat, azalpen, kontzeptu, trebetasun, balio, ohitura eta arau pila bat ikasi dituen pertsona hezia; modu horretara, ingurune fisikoarekin eta gizarte-ingurunearekin elkarreraginean egon daiteke.

Ikuspegi kognitibo-ebolutiboan finkatzen direnentzat, eduki eta trebetasun espezifikoak irakasteko ahaleginak alferrikakoak dira garapenerako. Hauenentzat, benetan garrantzitsua dena, gaitasun eta konpetentzia kognitibo orokorra lortzea da. Hezkuntzaren helburua garapen maila unibertsala lortzea izango da.

Kontzeptu eta trebetasunen eskurapenaren ikuspegitik ari direnek esaten dute, hurraren garapeneko estadioak unibertsalak badira, ez daudela ikaskuntza espezifikoaren baitan; haur-hezkuntzan eman daitekeen laguntza espezifikorik gabe ere, eragiketa konkretuetara heltzen bada haurra, alferrikakoa dela hezkuntzaren etapa horretako helburu bezala eragiketa konkretuen lorkuntza jartzea. Hezkun-

tzaren helburua ez da beraz garapen naturala bultzatzea, haurrengan ezagutzen gehienezko eskurapena bultzatzea baizik.

Baina ez dago prozesu ebolutibo garbirik, ez eta irakaskuntza-prozesu garbirik ere. Ikerketa antropologiko eta transkulturaletan ikusi da oinarritzko gaitasun kognitiboak (generalizatu, oroitu, kontzeptuak osatu...) unibertsalak direla talde kultural guztietan, baina ezberdintasun garrantzitsuak daudela gaitasun horiek erabiltzeko unean, hau da, problema konkretuak ebazteko unean.

Taldearen kulturaren barnean badira pertsonaren garapenaren alderdi batzuk, laguntza espezifikorik gabe eta ikaskuntza espezifikorik gabe lor ezin daitezkeenak. Curriculumak hori lortzeko ekintza-plana adierazi behar du.

Gizakiaren garapen orokorra eta ikaskuntza espezifikoak landu behar dituen Curriculumak alderdi hauek zaindu behar ditu: ikaslearen Pentsamendu Logikoaren Garapena, haren Estilo Kognitiboa eta irakatsi nahi zaion gaiaz duen aurretiko ezagutza. Irakaskuntzak adierazgarritasun psikologikorik izango badu, ikasleak lortua duen Pentsamendu Logikoaren Garapen mailara egokitu behar du, irakatsi nahi zaion gaiaz hark dituen Prekontzeptzioak kontuan hartu behar ditu, eta ikaskuntzari zein Estilo Kognitiboz aurre egiten dion aztertu behar da.

Haurren ikaskuntza esanguratsua gertatuko bada, Curriculum batek kontuan hartu beharreko alderdi horien inguruan egin dugu gure ekarpena. Horrela, hiru atal izango ditu idazlanak. Lehen atalean, Pentsamendu Logikoaren Garapenean maila formala lortzea zerk eragozten duen eta ikaskuntza esanguratsuaren baldintzak zein diren aztertzen da. Bigarren atalean, Prekontzeptzioez zer ulertzen dugun agertu ondoren, Lehen Hezkuntza amaierako eta Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzaren hasierako ikasleen natur gaiei buruzko Prekontzeptzioen ikerketa kliniko-indibidualaren emaitzen berri ematen da. Hirugarren atalean, Estilo Kognitiboan aurkezpen bat egiten da. Eta azken atalean, Estilo Kognitiboan, Prekontzeptzioen eta Pentsamendu Logikoaren Garapenaren arteko korrelazioei buruzko ikerketaren berri ematen dugu.

## **2. Pentsamendu Logikoaren Garapena eta ikaskuntza esanguratsua**

Haurren pentsamendu logikoaren eboluzioak etapa batzuk iragan behar ditu. Pentsamendu Formalaren estadioa izango litzateke eboluzio horren azken etapa.

Eragiketa konkretuen mailan aurkitzen den haurrak ezingo ditu automatikoki transferitu arlo batean eskuratutako eragiketak beste arlo batera. Eragiketa logiko-formalen garaian, eragiketak independizatu egin beharko liriateke, teorian, lortzen diren eremutik. Praktikan, ordea, testuinguru batean eskuratu den eragiketa ez da automatikoki generalizatzen beste testuinguruetara.

Pentsamendu formalean, posible denak erreala bere menpe hartzen du. Hezurramitze posibleen arteko bat bezala ikusten da erreala. "Izan litekeenaren" osotasunaren barnean "den" zati bezala agertzen da mundu erreala.

Pentsamendu formalak ezagutzaren funtzionamenduaren ezaugarri orokor bat du: multzoko egitura du. Ez da zuzenki hautemandako objektu eta egoeretan

oinarrizten, errepresentazio proposizionaletan baizik. Edukiari jaramonik egin gabe, egitura formalari begiratzen dio.

Piageten jarrera klasikoa hau izan zen: pentsamendu formala, baldintza beharrezkoa ez ezik, nahikoa ere izango zela ezagutza zientifikora heltzeko. Heziztaile askok aplikatu nahi izan zituen ideia hauek zientzien irakaskuntzara. Honela arrazoitzen zuten: pentsamendu formalak eduki konkretuetatik independenteki jokatzen badu, pentsamendu formalaren egiturak irakatsiz gero ikasleei, zientzietako edozein eduki ulertzeko gai izango dira; horregatik, ikasleei ezagutza espezifikoa eman ordez, hobe da kontzeptu horietara bidea irekiko dien trebetasun orokorra eskuraztea.

Bide horretatik, eskolako edukiek eta diziplina zientifikoek irakaskuntzaren helburu izateari uzten diote eta pentsamendu formala lortzeko bide bihurtzen dira. Irakasleen lana metodo zientifikoa ikasleei irakastea izanen da, zientziaren oinarriko kontzeptuak eman ordez.

Pentsamendu formalaren garapenaren ikerketa ugari egin dira geroztik, eta zera ikusi da: pentsamendu formala ez dela unibertsala, ez eta heldu unibertsarioengan ere. Ikerketa hauetako subjektuen erdiek bakarrik ematen zuten maila formala. Gainera, eskema formal guztiak ez dira aldi berean eskuratzen. Pentsamendu formalaren multzoko egitura zalantzan jartzen du horrek.

Horrez gainera, zera ere ikusi da: ariketa formalen ebazpenean, problemaren egitura logikoak ez ezik, edukiak ere baduela garrantzia. Edukiaren eragin hau subjektuak gaiari buruz dituen prekontzepzioek baldintzatzen dute.

Pentsamendu formalaren egitura orokorraren ondoan, bereziagoak eta espezifikoagoak diren *Eskema Operatorio Formalak* kokatzen dira: egitura orokorren eboluziotik datoz, baina problema konkretuen soluziobiderako erabil daitezke. Subjektuaren gaitasunaren eta aktuazioaren arteko desfasearen arazoari irtenbide bat ematearren ikertu dira bitarteko eskema hauek.

Piaget eta lankideak laster konturatu ziren subjektuen kopuru handi bat ez zela Maila Formalera heltzen aktuazio-mailari zegokionez. Estilo kognitiboetan eta haurren errepresentazioetan aurkitu zituzten zergatiak. Ariketa formalen ebazpenean, subjektuaren Estilo Kognitiboak, subjektuaren Aurreezagutzek eta problemak berak dakarren Edukiak eragina dutela ikusi zen.

Hezkuntza-esperientziak eta irakaskuntzak ikaslearen garapenean eduki ditzaketen efektuak ere ikaslearen mailak baldintzatzen ditu: ikaslearen garapen operatorioaren mailak, arloari buruz ikasleak dituen aurretiko ezagutzek eta haurraren ezagutza estiloak. Berak bakarrik ikas dezakeenaren eta beste pertsonen laguntzaren bidez ikas dezakeenaren artean diferentzia bat ezarri behar da. Bi punturen arteko diferentzia hori, Garapen Hurbileko Eskualdea deitzen da, eta garapen efektiboaren mailaren eta garapen potentzialaren mailaren artean kokatzen da. Hor ekin behar du hezkuntza-lanak. Garapen maila efektiboak baldintzatzen ditu ikaslearen ikaskuntza posibleak, irakaskuntzaren bidez lor ditzakeenak. Baina, irakaskuntzak alda dezake ikaslearen garapen maila, ikaskuntza espezifikoa bultzatuz.

Irakaskuntzaren arazo nagusia ez dago edukiei edo prozesuei lehenetasuna ematean, ikaskuntza esanguratsuak lortzean baizik. Pertsonari arrotz zaizkion edukiak, kulturak ezarritako edukiak, ikaslearen pentsakera bereziarekin zerikusirik ez dutenak ematen badira, kanpotiko ikaskuntza izanen da; ikaslearen balioak, helburuak, sentipenak eta jarrerak ez ditu kontuan hartuko, eta ez da ikaskuntza esanguratsua izango. Badago beste ikaskuntza bat, esperientzia pertsonaletik sortzen dena. Esperientzia honen bidez ikasten dugu gehien geure buruaz. Ikasleak berak erabakitzen du zer ikasi nahi duen. Ikasten ikasteari ematen zaio lehenetasuna, trebetasunen eta edukien aurretik. Autoebaluazioari eta alderdi afektiboari garrantzi berezia ematen zaie.

Esanahiaren eraikuntza-prozesua izango da ikaskuntza-irakaskuntzaren prozesu zentrala. Ikasleak eduki bat (kontzeptuzkoa, prozedurazkoa edo jarrerazkoa), esanahi bat eman diezaiokeenean ikasten du. Esanahirik eman gabe ikasten badu, ikaskuntza memoristikoa izanen da. Nolanahi ere, ikaskuntzaren adierazgarritasuna ez da dena edo ezerezaren kontua, maila kontua baizik. Lortu behar dena hau da: ikaskuntzak izan daitezela ahal den esanguratsuenak. Ikasleak esanahiak eraiki egin behar ditu.

Ikasten dugunaren eta dakigunaren artean harreman substantzialak eta ez-arbitrarioak ezartzeko gai garenean, esanahiak eraikitzen ditugula esaten da. Erlazio aberatsak ezartzen baditugu, ikaskuntzari esanahi aberatsak ematen dizkiogu. Adibidez, hurrekin mendira goazenean hango landare eta animaliak ikustera, esanahi desberdinak eraikiko dituzte gaiari buruzko aurretiko ezagutza duen haurrak eta gaiari buruzko aurretiko ezagutzarik ez duenak, kidetasun eta kontraste-erlazio ezberdinak ezartzen dituztelako.

### **3. Ikaskuntza eta haurren prekontzeptzioak**

Esan berri dugu, haurrak ongi ikasiko badu, beharrezkoa dela aurrez ezagutzen duena kontuan hartzea. Eskolan ikasi gabe, irakaslearen azalpenak entzun baino lehen haurrak dakiena prekontzeptzio espontaneoak deienez gertatzen dira. Prekontzeptzioak, ikaslearen buruan inguruko munduarekiko elkarreraginean berez sortzen direnak dira, irakaskuntzaren eragin berezirik gabe. Pertsonalak dira, eta induzituak ere izan daitezke. Bere jarduera intelektualetik sortzen dira. Eta ingurunearen eragina hizkuntzaren bidez gertatzen da.

Taldeek konpartitu egiten dituzte hutsegite kontzeptual horietako batzuk, giza prozesaketaren mugak nabarmen agertuz. Sortzen den testuinguruaren menpe dago ikaslearen pentsamendua. Hizkuntzaren eragina eta gizarte testuinguruaren eragina nabariak dira prekontzeptzioen sorreran.

Prekontzeptzio hauek sarritan zientifikoki okerrak izan arren, eraginkorrak eta iragartzeko modukoak izan ohi dira. Abstrakzio maila mugatua dute eta behagarri dena mugatzen dira. Zientziaren kontzeptuetatik urrun kokatzen dira. Prekontzeptzioen bidez esplikatzeko da adibidez, zientifikoki okerra izan arren, objektu astuna objektu arina baino lehen hondoratzen dela. Kontzeptu intuitiboa da: pisu espezifikoa ez da hautematen perzeptiboki, baina pisu absolutua bai. Perzeptioan dute jatorria teoria hauek; azalekoan eta behagarria denean oinarritzen dira. Perzeptzioak menperatzen du ikaslearen pentsamendua.

Prekontzepzio hauetako asko teorietan antolatuak daude, eta aldatzen zailak dira. Lizentziatu unibertsarioek ere sarritan hutsegite kontzeptualak egiten dituzte beren espezialitateko diziplinan. Hori horrela gertatzen da, ez delako nahikoa kontzeptu isolatuei buruzko kontraesanak sortzea, teoria bat aldarazteko. Ezkutuko teoria guztia ukitu behar da.

Ikasleen prekontzepzio hauetako askok ezagutza zientifikoaren historiako kontzeptuak errepikatzen dituzte.

Egoeraren agiriko alderdietan jartzen du ikasleak bere arreta. Zergatizkoa arrazoitzeko modu lerrokatua darabil. Kontzeptu diferentziatu gabeak erabiltzen ditu.

Prekontzepzioek moldaeraren funtzio praktikoa bat betetzen dute. Aurretiko ideia edo prekontzepzio gabe hautemango bagenu mundua, sorpresaz sorpresa joango ginatke. Ideia horiek eginkizun garrantzitsua dute oreka kognitiboan: aldatetari diogun erresistentzia justifikatzen dute. Pertsonok ez dugu mundua zuzenean ezagutzen, geure ideia eta igurikapenen iragazkiaren bidez baizik, psikologia kognitiboak irakatsi digunez. Prekontzepzioek errealitatearen mirabetzatik askatzen gaituzte, eta gertakizunak iragartzen nahiz situazioa kontrolatzen laguntzen digute. Kontrol-ilusioa ematen digute, efektuari zergatia egotziz.

Ikaslearen prekontzepzioak aldatu nahi badira, haren ideiak aktibatu behar dira; gatazka sorrarazi behar da ideia zaharren eta berrien artean; eta gatazka gainditu behar da, kontzepzio aurreratuago batera irekiz. Berregituraketa gertatu behar da, eta berregituraketa hori ez datza kontzeptu bat beste batez aldatzean, egitura bat beste batez aldatzean baizik.

Piageten teoriak egitura-aldaketa proposatzen zuen. Prekontzepzioak gainditzeko ikuspegitik ari denak, berriz, aldaketa kontzeptualari garrantzi handiagoa ematen dio. Berregituraketaren ikuspegiak, bitarteko ikuskera bat aurreratzen du: zientzia ikasteko, egitura kontzeptualak aldatu behar dira; ez dira aldaketa kontzeptual puntualak egin behar, ez eta berregituraketa kognitibo globala ere, ezagutzaren eremu konkretuetara mugaturiko aldaketa baizik.

Zientzia ez da gaitasun orokorren garapenerako bidea, kontzeptu-gune espezifikoa eskuratzeko baliagarria den zerbait baizik. Pentsamendu formala beharrezko baldintza da zientzia ikasteko, baina ez da nahikoa. Berez aurki ezin ditzakeen teoria zientifikoak besteengandik jaso behar ditu ikasleak.

Zientzietako irakasleak sarritan kexatzen dira, ikasleek zientziako zenbait ideia ez dituztelako ulertzen. Duela zenbait urte, Piageten eragiketa formalen teoriaren bidez azaltzen zen hori. Haurrek ulertzen ez bazuten, "maila formala" lortu ez zutelako zen, "maila konkretuan" zeudelako. Garaiko irakasleek arazo nagusia, ikasleek maila operatorio formala lortzea zen. Gaur egun, ikaslearen maila operatorioa ahaztu gabe, haren estilo kognitiboari eta prekontzepzioei ere ematen zaie garrantzia. Besteak beste, irakaskuntzaren lana, haurrari bere kontzepzio oker horiek gaindiaztea ere bada.

#### **4. Ikasleen Natur Arloko prekontzepzioak: ikerketa kliniko-indibiduala**

Lehen Hezkuntza amaierako eta Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzaren hasierako ikasleen natur gaiei buruzko prekontzepzioak izan ditugu aztergai. Ikasleen prekontzepzioak ikertzeko garaian, metodo kliniko-indibidualez baliatu gara. Hasiera batean, prekontzepzio horiek aztertzeko, ezin erabil genezakeen froga estandarizaturik. Piagetek erabiltzen zuenaren moduko metodoez baliatu ginen, beraz, aurrekontzepzioa azalerratu eta deskribatzeko.

Hori egin eta gero, ikerketaren bigarren zatian, prekontzepzio horiek koantifikatu egin ditugu. Eta koantifikatu ondoren, Estilo Kognitiboei nahiz Adimenaren Garapenari buruzko test estandarizatuekin korrelazionatu ditugu.

Hasieran, beraz, ikasleen natur arloko gaiei buruzko aurrekontzepzioak ezagutzea interesatzen zitzaigunez, ideia horien azterketa sistematizatu bat egiten saiatu gara. Horretarako, Natur Arloan irakasten diren gai-multzoak aukeratu ditugu, eta gai bakoitzaren inguruko hauen prekontzepzioak aztertu.

Gai-multzo nagusiak hauek izan dira: 1) Gizakia, animaliak eta landareak, 2) Materiaren osaera, 3) Materiaren antzaldakuntzak eta kontserbazioa, 4) Indarra eta mugimendua. Unibertsoa.

Jarraian agertuko ditut haurren kontzepzio espontaneoiei buruzko ikerketa honen emaitzak:

##### **4.1. Gizakia, animalia eta landareei buruzko prekontzepzioak**

Bizidunak bizigabeetatik bereizten dituen batzuk eta besteak osatzen dituzten atomoak dira umeentzat. Bizidunek, atomoak berak ere martxan dituzte, eta molekulak ere bizirik dituzte. Bizidunen ezaugarri makroskopikoak elementu mikroskopikoen mailan ere gertatzen dira. Izaki bizidun eta bizigabeak dauden era berean, atomo bizidun eta bizigabeak ere badaude.

Zirkulazio-aparatuari buruz uste dute odola ez dela elikagaien garraiatzaile, baizik eta bera dela elikagaia, janariatatik sortua eta janariz osatua. Elikagaiz eta oxigenoz osatuta dagoela odola diote.

Fotosintesia arnasketaren zati bezala ulertzen dute. Landareek, egunez fotosintesia egin eta gauez arnasa hartzen dutela esango dute.

Ez animalengan, ez landareengan, ez dute ernalketaren funtziorik ezagutzen. Espermatzoidea eta hazia nahastu egiten dituzte, polena eta hazia nahasten dituzten bezala.

##### **4.2. Materiaren osaerari buruzko haurren prekontzepzioak**

Haurrentzat, askorentzat behintzat, zelulek ez dute atomorik. Harriak bai, atomoak ditu. Baina, harriak ez daude atomoz bakarrik osatuak; atomoez gain, zerbait gogorragoa ere badute. Aire-partikulen artean airea dagoen bezala, haurrentzat, harriaren atomoen artean ere substantzia gogor bat dago.

Haurrek bizigabeen oinarritzko unitate bezala ikusten dute atomoa; zelula, berriz, bizidunen oinarritzko unitate bezala.

Begiaren eta begiak ikusten duen objektuaren artean bitartekari-beharrik ez dago. Begitik objekturantzko mugimendua gertatzen da ikusmenean. Argiaren islapenaren ideiarik ez dute.

Izpien bidez etortzen zaigula argia esaten dutenentzat ere, izpia ez da argia. Izpiak argia garraiatzen du.

Haurrek airearen ikuskera jarraitua, harriaren ikuskera jarraitua eta argiaren ikuskera jarraitua dute: harrien atomoen artean, substantzia gogor bat dago; airearen partikulen artean, airea; argi partikulen artean, argia. Materiaren ikuskera jarraitua dute.

### **4.3. Materiaren antzaldakuntza eta kontserbazioari buruzko ideiak**

Materiaren antzaldakuntzei dagokienez, konkretuki transformazio fisikoei dagokienez, haurrei zail egiten zaie transformazio fisikoetan materia kontserbatzen dela onartzea.

Lurruntzean, uraren partikulak desegin egiten direla, ura aire bihurtzen dela, urak oxigenoa askatzen duela, urak ez duela ur izaten jarraitzen pentsatzen dute haurrek.

Lurruna kondentsatzean lurruna ur bihurtzen dela, baina lurrun bezala dagoenean ez dela ura pentsatzen dute. Egoera-aldaketa, substantzia-aldaketa da haurrentzat.

Antzaldakuntzak maila makroskopikoan eta mikroskopikoan gertatzen direla pentsatzen dute haurrek. Materiaren ikuskera jarraitua dute, ez dute onartzen substantziaren partikulazko izaerarik. Zail egiten zaie, horregatik, transformazioen atzean materiaren kontserbazioa ikustea. Transformazio fisikoetan ez da haurrentzat materia kontserbatzen. Transformazio kimikoetan, are eta guttiago.

### **4.4. Indarrari eta mugimenduari buruzko haurren kontzepzioak**

Esan behar da, fisikaren barnean atal garrantzitsuak direla indarrei eta mugimenduari dedikatuak. Haurren prekontzepzioak aztertzerakoan ere, hianbat autorek jorratu dute indarren eta mugimenduaren arlo konkretu hau.

Hemen ikusten den gauza bitxia hau da: haurrek ezin dutela indarrak gabeko mugimendurik irudikatu; inertiaren ideiarik ez dute. Mugimenduan jarraitzen badu objektu batek, bere motorretik indarra hartu duelako da.

Aristotelesentzat bezala, gure haurrentzat ere, objektuen egoera naturala, geldi-egoera da. Txinatarrentzat, mugimendua zen unibertso guztien egoera naturala, eta mugimendua geldituko bazen, aurkako indar bat behar zen. Baina, Mendebaldekoentzat, Newtonen inertiaren teoriara bitartean, objektu bat mugimenduan jarraiarazten duena, indarra eta bultzada da.



Eguneroko bizitzan, gure haurrek ez dute marruskadura indar bezala kontsideratzen. Horregatik, mugimendu iraunkorrak indar iraunkorren ideia dakar.

#### **4.5. Beroari buruzko haurren prekontzeptzioak**

Beroa substantzia bat da ikasle askorentzat.

Objektu handiek bero gehiago gordetzen dute.

Gela bereko objektuak tenperatura ezberdinean daude. Material batzuk berez beroak dira, eta beste batzuk berez hotzak. Labe batean sartzen ditugun objektu desberdinen tenperatura ez da maila berera igoko: batzuen gehiago igoko da besteena baino. Substantzia batzuen tenperatura oreka termikoaren azpitik gelditzen da, beste batzuen oreka termikoaren gainetik.

Haurren prekontzeptzio hauek beren esperientzia pertzeptiboan oinarrituak dira. Objektuen eta sistemen arteko transferentzia eta elkarreraginaren ideiarik ez dute. Beroa substantzia bat da, beregan indar mugitzaile bat duena, eta ez dauka zerikusirik bi gorputzen arteko energia transferentziarekin.

Haurrak ez du ulertzen tenperatura partikulen higidura maila bezala. Partikulen mugimendu-mailarena ulertzeko, materiaren kontzeptzio diskretua (partikulaz osaturiko materiaren kontzeptzioa) eduki beharko luke. Hutsunearen ideiarik gabe, tenperaturaren kontzepturik ez du ulertzen.

Beroa substantzia bat bezala hartzen du, Zientziaren Historiako kalorikoaren teoriarekin aldera daitekeena. Kalorikoa, fluido ezabaezina da. Gorputz batetik bestera iragateak lehenengoaren tenperatura jaitea eta bigarrenarena igotzea dakar berekin. Substantzia horrek materia guztia igurtzen du, baina ez da nabarmentzen gorputza oreka termikoan dagoenean. Oreka hori galtzean, gorputz batetik bestera joaten da.

Bada antzeko beste teoria bat ere, flogistoarena. Gorputz erregai guztiek duten substantzia da flogistoa. Erre daitezkeen gorputz guztiek flogistoa dute. Erretzen direnean, flogistoak ihes egiten du.

Flogistoaren teoria eta kalorikoarena, substantzialistak dira. Zentzumenek esaten digutenari oso lotuak dira biak, eta indar handia izan dute historian zehar.

#### **4.6. Testuliburuak, irakasleak eta haurren prekontzeptzioak**

Testuliburuak, orain arte, eta oraindik ere sarritan, ez dituzte kontuan hartzen haurren prekontzeptzioak. Zenbait kasutan, gainera, prekontzeptzioen finkatze-lana egiten dute.

Eta irakasleok ere ez ditugu sarritan ikasleen prekontzeptzioak kontuan hartzen. Ez dugu susmatu ere egiten zenbaterainoko indarra duten prekontzeptzio horiek. Irakasleak ezagutu egin behar ditu prekontzeptzio horiek. Ikasleak berak ere konzientzia hartu behar du, bere prekontzeptzioez.

Prekontzepzio horietaz dugun ezagutzaren arabera egin behar dugu edukien segida Curriculum Proiektuan. Prekontzepzioen arabera egituratu behar ditugu Unitate Didaktikoen ardatzak. Unitate Didaktikoaren gaiaren izenburuak berak haurraren aurretiko ezagutza bat aktibatu behar du. Irakasleak ainguratu egin behar du bere azalpena aurretiko antolatzaile horretan.

## 5. Estilo kognitiboak

Psikologian, alde batetik, lege orokorren bila ibiltzen gara, pertsona guztiarentzat balio duten legeen bila. Baina, bestetik, egoera beraren aurrean subjektu ezberdinek agertzen dituzten diferentziak ere kontuan hartu behar dira. Pertsona batzuen eta besteen artean estilo diferentzia nabariak agertzen dira.

Estilo kognitiboak subjektuaren kontrol kognitiboari loturik agertzen zaizkigu; subjektuaren desirak errealitatearen eskaeretara egokitzeko, Niak eginkizun modulatuak bat jokatzeko du. Premien asebetetzean, eginkizun arautzaile garrantzitsua betetzen dute subjektuaren ezaugarri kognitiboak. Pertsonen perzeptzioa ez dute, beraz, premiek bakarrik mugatuko, baizik eta baita pertsona horren egitura kognitiboak ere.

Premiek perzeptzioa gehiegi desantola ez dezaten, pertsonak kontrol kognitibo batzuk jartzen ditu. Kontrol kognitiboak estilo kognitibo bihurtzen dira.

Bi joera agertzen dira estiloak definitzerakoan:

a. Pertsona baten alderdi kognitiboaren agerpen bezala bakarrik barik, nortasunaren dimentsio ez-kognitiboari loturik azalduko estilo kognitiboak.

b. Kanpoko munduaren antolamendu perzeptiboa eta kategorizazio kontzeptuala egiteko gizabanakoaren prozedurazko preferentzi egonkor bezala ulertuz, hautemateko, oroitzeko, pentsatzeko, informazioa tratatzeko eta problemak ebazteko prozedura bereziak bezala, alegia.

Guk lehenengo joerari jarraituko diogu.

Estilo kognitiborik aztertutena Eremuarekiko Dependentsia-Independentsia-rena da. Informazioa modu analitiko, testuinguruaren eraginik gabe hautematen dutenak dira Eremuarekiko Independentsiak. Eremuarekiko Dependentsiak, berriz, modu globalean hautematen dutenak. Bertikalitatea hautemateko duten era ezberdinari dagokionez ere bereizten dira. Ikerketek erakutsi dutenez, bertikalitasa hautemateko erabiltzen dituzten iturriak modu desberdinez integratzen dituzte pertsonak.

Subjektu batzuek inguruko eremua, ikusmenez hautemana, hartzen dute erreferentzia-esparrutzat. Bertikalitasa osatzeko oinarritzat, espazioaren norabide bertikal eta horizontala erabiltzen dituzte.

Beste subjektu batzuk, espazioaren norabide bertikalaren definizioa emateko, bestibuluko, ukimeneko eta sentipen kinestesikoak baliatzen dira.

Bi metodoen edo estiloen bidez, emaitza berera heltzen dira: nahiz erreferentzia bakarra erabili, nahiz biak konbinatu, emaitza berera heltzen dira.

Witkinek bertikaltasuna finkatzeko erabiltzen ditugun erreferentzia horiek bereiztea lortu zuen. Horrela, ikusmen esparruan konfiantza dutenak eta grabitate erabiltzen dutenak bereizi zituen.

Horretarako esperientzia hauek egin zituen:

1. *BAT (Gorputza doitzeko testa)*: Subjektua gela txiki okertu batean jesaritzen da. Eskuinera edo ezkerreara oker daiteke. Aulkia ere esperimintatzaileak oker dezake, gelatik independenteki.

Hasieran okerturik jartzen da aulkia, gela ere inklinatua dagoela. Subjektuari aulkia doitzeko (bere gorputza doitzeko) esaten zaio.

Subjektuak bitan bereizten dira:

a. Gorputza gela okertuaren arabera lerrokatzen dutenak. Horrela daudela, zuzen daudela diote. Hauek ikusmen eremua darabilte bertikaltasuna hautemateko lehen erreferentzia bezala. Gorputz-sentipenak baztertu egiten dituzte.

b. Gorputza grabitazioko benetako bertikalaren arabera kokatzen dutenak. Hauek gorputza erabiltzen dute bertikaltasuna hautemateko lehen erreferentzia bezala.

2. *RFT (barratxoa eta markoaren testa)*: Subjektua gela erabat ilun batean jesaritzen da eta lauki argitsuko marko inklinatu bat erakusten zaio. Haren barnean, barratxo argitsua dago, biratzen duena eta markotik independenteki inklinatu daitekeena. Subjektuak barratxoa bertikalera doitu behar du, markoa hasierako inklinazio posizioan dagoen bitartean. Beren gorputza edo ingurunekeo estimuluak erreferentziatzat hartzearen arabera bereizten ziren subjektuak.

3. *RRT (Gela biratzailearen testa)*: Subjektua aulki batean jesaritzen da, aulkia eskuinetara edo ezkerretara inklinatua egon daitekeelarik, errail zirkular batean inpultsaturik gela txiki baten barnean. Gorputzaren gain eragiten duen indarraren norabidea aldatu egiten da, ikusmen-eremua posizio bertikalean mantentzen den artean. Gorputzaren gain eragiten duen indar efektiboaren norabidea bi indarren emaitza da: kanpotik eragiten zaion indar zentrifugoa eta barnetik eragiten dion grabitate-indarra. Subjektuari bere gorputza zuzen jartzeko eskatzen zaio.

Subjektuak honetan bereizten dira:

a. Bertikal dagoen gelaren arabera beren gorputza lerrokatzen dutenak.

b. Berengan eragiten duen indar alteratuaren arabera lerrokatzen dutenak.

Hiru testetan kanpoko eremua erreferentzia nagusi bezala hartzen dutenak Eremuarekiko Dependenteak dira. Lehen erreferentzia bezala beren gorputza hartzen dutenak, Eremuarekiko Independente deitzen ditugu.

4. *EFT (Irudi mozorrotuen testa)*: Bertikaltasunaren pertzepzioan behatutako diferentziak pertzepzioaren beste eremuetan ere agertzen zirela ikusi zen.

EFT: Subjektuari irudi simple bat erakusten zaio eta hori irudi konplexu batean aurkitzeko esaten. Irudi simplea mozorroturik dago. Non dagoen jakiteko, irudi konplexuaren egitura apurtu eta berregituratu egin behar da.

Test honetan irudi simplea konplexutik askatzeko zailtasunak dituztenak berak dira, beste testetan gorputza gelatik eta barratxoak markotik bereizteko zailtasunak dituztenak: Eremuarekiko Dependente deituak.

Problemak ebazteko ariketa batzuetan, zati bat testuinguru batetik bereizi beharra gertatzen da. Soluziobidea aurkitzeko, elementu bat hartu, bere testuingurutik atera eta beste testuinguru ezberdin batean berregituratzeko gaitasuna behar da. Eremuarekiko Dependenteek horretarako zailtasun gehiago dutela ikusi da.

Erreflexibitate-inpulsibitatea da bigarren estilo kognitibo azertuena. Inpulsiboek lehenik erantzun eta gero aztertzen dute asmatu duten ala ez. Kanpoko estimuluen aurrean berehala erreazionatzen dute. Erreflexiboek erantzun aurretik erreflexionatu egiten dute. Erantzun posibleak aurrez ebaluatzen dituzte, erantzun okerrak baztertzeko.

Irtenbide asko dituen egoera baten aurrean jartzen badugu subjektua, berehala nabarmenduko da erreflexiboa ala inpulsiboa den. Ariketa errazen aurrean ez da diferentzia nabarmenik ikusten erreflexibo eta inpulsiboen artean, baina ariketak zailak direnean bai. Orduan konzentrazio gehiagok jokatzeko erreflexiboek.

Estilo Kognitiboetan eragiten duten faktoreak aipatzen hasita, bat baino gehiago azpimarra litezke.

Alde batetik, faktore biologikoak daude. Adibidez, Eremuarekiko Independenteek garunaren espezializazio hemisferiko handiagoa agertzen dute. Eremuarekiko Dependenteek, alde biko orientazio handiagoa.

Hezkuntzak ere badu zerikusia. Hezkuntzan haurraren funtzionamendu autonomoa bultzatzen bada, Eremuarekiko Independenteagoa izango da hura. Kanpoko arauarekiko gehiegizko begirunea azpimarratzen denean, besteengandik berezia den nortasunik ez da garatuko.

Eremuarekiko Dependente direnen gurasoek gehiago kontrolatzen dituzte beren haurrak, beren haurren jarduerak gehiago orientatzen dituzte. Haurra ez dute bultzatzen hainbeste ardura hartzera.

Eremuarekiko Dependente direnen amek jokaera inpulsiboagoa eta arbitrarioagoa erakutsi dute, besteek baino. Eremuarekiko Dependenteen amek konfiantza gutxiago dute berengan eta beren ama izateko gaitasunean, eta horrek haurraren garapen autonomoa galaraztera daramatza.

Familia batean, aitaren ausentziak oso luzeak direnean, haurraren dependentsia gehitu egiten da, aitaren faltagatik amarekiko gehiegizko menpetasuna sorrarazten baitzaio. Garapen garaian aita luzaz faltatu izan bada, horrek Eremuarekiko Dependentsia sortu izan du, bai mutilengan eta bai neskenengan.

Kultur inguruneari dagokionez, antolamendu zurruna duten kulturetako kideak Eremuarekiko Dependenteago agertzen dira, antolamendu sozial malguagoa duten kulturetako kideak baino.

Kultura ezberdinetan egindako azterketen ondorioz, zera ikusi da: ehiztari ibiltarien eta igali-biltzaileen kulturetakoak Eremuarekiko Independenteteago zirela, nekazari egoiliarren kulturetakoak baino. Nekazarien kulturek esanekotasunari eta onarpenari ematen diote garrantzia haurren heziketan. Ehiztari ibiltarien kulturek autonomian eta norbere buruarekiko konfiantzan hezitzen dituzte beren kideak.

Gizarte egoiliarretan (nekazari, artzain...), sozializazio-praktikak gertatzen dira mutil eta neskenengan. Lan-zatiketa dago. Neskek arauari begirune handiagoa diete. Eremuarekiko dependenteago agertzen dira.

Ehiztari-ibiltarien gizarteetan horrelako zatiketarik ez da agertzen. Gizonaren eta emakumearen rolak garrantzi berdinekoak dira biziraupenerako.

Mendebaldeko zibilizazioko subjektuekin egindako ikerketetan emakumeek Eremuarekiko Menpekotasun gehiago agertu izan dute gizonetakoekin baino. Horrelako diferentziarik ez da ikusi Australiako aborigenengan eta eskimalengan. Gure ikerketan ere ez da horrelakorik ikusi, diferentzia esanguratsurik ez behintzat.

Mendebaldeko gizartean, gizonaren rola autonomia gehiago eraman izan du berekin, emakumearen rola baino.

Haurren identifikazioak ere badu zerikusirik: aitzak heziketan zuzenki esku hartzen badu, Eremuarekiko Menpekotasun txikiagoa agertzen dute hurrek. Aitarekin eragin handiagoak Eremuarekiko Independenteteago egiten ditu. Amarekin eragin handiagoak Eremuarekiko Dependenteago. Afrikako familia poligamoetan, zenbat eta emazte gehiago eduki aitzak, are eta desmozorrotzeko gaitasun eskasagoa agertzen dute hurrek. Aitarekin esku-hartze aktiboa gertatzen denean familian, haurra errazago bereizten da amarengandik: garapen autonomorako aukera gehiago du. Aita ausente dagoenean, amak haurrarekiko jarrera babestaileak hartzen ditu.

Nolanahi den, sexuen arteko diferentziak sarriagotan gertatzen dira gizarte zurrun eta konformistetan, gizarte ireki eta permisiboetan baino.

Estilo kognitiboek adimenaren garapenarekin duten erlazioari buruz, esan dezagun Eremuarekiko Independenteteek hobeto ebazten dituztela ariketa formalak, Eremuarekiko Dependenteek baino. Pascual-Leoneren teoriak aurreratu zuen Eremuarekiko Independenteteek emaitza hobeak aterako dituztela ariketa piagetiarretan, Eremuarekiko Dependenteek baino. Gertaera horren azalpena honetan aurkitzen du: beren espazio mentala, problemak ebazteko garrantziak diren eskemak bakarrik dutelako. Eremuarekiko Dependenteek, berriz, irudien alderdi iruzurti batzuetan jarriko dute arreta, eta horrek galarazi egiten die beren espazio mentalari probetxu guztia ateratzea.

Orientazio profesionalari dagokionez, Eremuarekiko Independenteteek ikasketa zientifiko-teknikoak gehiagotan aukeratuko dituzte; Eremuarekiko Dependenteek, berriz, gizarte-zientzia eta -jarduerak.

Heziketa eta estilo kognitiboen arteko harremanari dagokionez, heziketa lanean Estiloak kontuan hartu behar dira, arrazoi bat baino gehiagorengatik. Hasteko, Eremuarekiko Dependenteengan eragin handiagoa dute irakaslearen iritziek. Eremuarekiko Independenteentzat, beren iritzi propioa da garrantzitsuagoa. Eremuarekiko Dependenteen gainean eragitea errazagoa da. Eremuarekiko Dependenteak kanpotiko motibazioz gehiago mugitzen dira. Independenteak, berriz, barne-motibazioz.

Egia da gure eskoletako sistemara hobeto egokitzen direla Eremuarekiko Independenteak eta Erreflexiboak. Baina kontuan eduki behar da estilo bietako bat ez dela bestea baino hobea, gauza guztietarako. Inpultsiboak, adibidez, hobeto ibiltzen dira harreman sozialetan, literaturan... Heziketa-lana bi estiloetan trebetasunak sorraraztea da. Horrek eduki-mota guztietarako erraztasuna emango die. Nolanahi ere, eskolak baino eginkizun garrantzitsuagoa betetzen du hemen famili inguruneak.

## **6. Estilo Kognitiboen, Prekontzepzioen eta Pentsamendu Logikoaren Garapenaren arteko erlazioa**

Pentsamendu Logikoaren Maila Formala lortzea ikasleari zerk eragozten dion aztertzen hasita, alde batetik, ikasleen Prekontzepzioen azterketa kliniko-indibiduala egin dugu eta, bestetik, Estilo Kognitiboen nahiz Garapen Operatorioaren azterketa teorikoa. Azkenik, ikerketa hori osatu nahiez, Lehen Hezkuntza amaierako eta Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzaren hasierako hainbat ikasleren Garapen Operatorioaren, Estilo Kognitiboaren eta Prekontzepzioen azterketa koantifikatua egin dugu, eta ondorio hauetara heldu gara:

1. Jaso ditugun emaitzetan garbi geratu da haurren prekontzepzio asko iraunkorrak direla eta, adinean eta ikasmilian aurrera joan arren, gehienetan iraun egiten dutela. Egia da, prekontzepzio okerren batek indarra galtzen duela haurrak adinean aurrerratu ahala, baina beste batzuek indarra irabazten dute.

Esan daiteke beraz, adinez eta ikasmilaz aurrerratu arren, Natur Zientzietako gaiei buruzko prekontzepzio okerrak haurraren buruan mantentzen direla. Prekontzepzio oker batzuek, gainera, indar handiagoa hartzen dute. Horrek garbi uzten du gure eskoletako natur gaien irakaskuntzari sakontasuna falta izaten zaiola sarritan.

2. Prekontzepzio horiek ezkutuko teorien lagin bezala agertzen zaizkigu sarritan, eta posible gertatzen da prekontzepzio horietatik abiatuz azpiko teoriak berregitea. Haurren kontzepzio okerren azpian teoria inplizituak soma daitezke. Horregatik, prekontzepzioak teoretan antolatuta daudelako, eta haurrek edo irakasleek teoria ezkutu horien kontzientziarik ez dutelako, zaila egiten da azaleko aldaketa batekin azpiko egitura guztia aldatzea.

3. Prekontzepzio horietako asko oso hedatuak eta generalizatuak daude haurren artean. Lehen Hezkuntza amaierako eta Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza hasierako gure ikasleen populazioaren % 50ek edo gehiagok konpartitzen ditu gure galdekizunetako item askori buruzko prekontzepzio okerrak. Beste item gehienei buruzko prekontzepzio okerrak ere nahikoa zabaldua daude. Oso gutxi zabalduak, bakarren bat edo beste bakarrik aurkitzen dira.

Berdin esan daiteke kualitatiboki aztertu ditugun haurren beste prekontzepzio askori buruz ere, oso zabaldua daudela.

4. Prekontzepzio horietako gehienak zientifikoki okerrak dira, nahiz eta sarritan gertakizunak zuzen iragartzen dituzten. Gertakizunak zuzen iragartzen dituztelako, praktikoak gertatzen dira eta eskoletan horiekin kontraesanean dauden teoriak azaltzen badira ere, ez dute eguneroko bizitzan indarririk galtzen. Azkenean, eskolako teoria bezala ere nagusitu egiten dira, nahiz eta zientifikoki okerrak izan. Azalpen zientifiko asko kontraintuitiboak dira eta metodo egokiz azaltzen ez badira, ez dira zabaltzen. Haien ordez, intuitiboagoak eta eranskorragoak diren kontzepzio okerrak nagusitzen dira.

5. Ikerketaren hasieran, Eremuarekiko Independentetek Dependentetek baino prekontzepzio oker gutxiago edukiko zituztela pentsatu genuen. Pasatu ditugun galdekizun kuantifikatuetan, gai-multzo eta faktore gehienei dagokienez, Eremuarekiko Independentziak korrelazio positiboa agertu du prekontzepzio oker gutxiago izatearekin. Horrek esan nahi du Eremuarekiko Independentek direnek ingurunean hedaturik dauden aurrekontzepzioekiko independentzia handiagoa dutela. Baina beste faktore batzuekiko korrelaziorik eza, edo korrelazio negatiboa agertu du Eremuarekiko Independentziak.

Beraz, ondorio honetara heldu behar dugu: oro har, Eremuarekiko Independentzia handiagoak inguruneko kontzepzio okerretatik bereizteko gaitasun handiagoa ematen du. Baina gerta daiteke norberaren teoria pertsonaletan gehiago zentratzeko joera ere ematea; horrek esplikatu lezake, beraz, kasuren batean korrelaziorik eza edo korrelazio negatiboa agertzea.

Nolanahi ere, bi indar kontrajarri horiek elkar ezabatzen dute eta beste diseinu bateko azterketa egin beharko genuke bakoitzaren indarra agerian jartzeko.

Eremuarekiko Independentziaren eta Prekontzepzioen arteko eragina ez da, beraz, noranzko bakarrekoa; Estilo Kognitiboak badu eragina Prekontzepzioetan, baina hauek ere badute eragina Estiloan. Elkarreraginaz hitz egin liteke, beraz. Eremu pertzeptibo konplexu batetik irudi simple bat askatu eta independizatzeko gai izatearen, eta inguruneko teoria implizituaren murrizketatik aske funtzionatzeko gaitasunaren artean, nolabaiteko elkarreragina agertzen da.

6. Pascual-Leoneren ikerketek ziotenaren arabera, korrelazio positibo esanguratsua agertu da gure ikerketan Eremuarekiko Independentziaren eta Pentsamendu Logikoaren Garapenaren artean. Pentsamendu Logikoaren Garapenean aurreratu ahala, ingurunetik independenteago agertzen dira ikasleak, edo ingurunearekiko menpetasun pertzeptibotik askatu ahala, Pentsamendu Logikoaren garapenean aurrera egiten dute.

Pascual-Leoneren ikerketak adierazi zuena frogatzen du gureak: Eremuarekiko Independentetek emaitza hobek ateratzen dituzte froga piagetiarretan, Eremuarekiko Dependentetek baino.

Eremuarekiko Independentetek emaitza nabarmenki hobek ateratzen dituzte Eremuarekiko Dependentetek baino, *pisua*, *bolumena*, *disoziazioak*, *permutazioak*,

*probabilitateak, pendulua eta kurba mekanikoak* kontzeptuen inguruko froga piagetiarretan.

Honela, Estilo Kognitiboak noraezeko tresna gertatzen dira zenbait subjektuk lan formaletan erakusten duten porrota esplikatzeko. Eremuarekiko Dependentsia-Independentzia Estiloaren eragina dela eta, subjektuek duten kompetentzia operatorioa ez da dagokion aktuazio bihurtzen.

Horregatik, subjektuaren kompetentzia aktuazio bihurtzeko garaian, haren Estilo Kognitiboa kontuan eduki behar dugu. Material Kurrikularrak ikaslearengana egokitzeko garaian, Epistemologia Genetikoak badu zeresanik; baina, ikaslearen ezagutza-estiloa kontuan hartu behar da: Eremuarekiko Independentteek erraztasun handiagoa dute ariketa formalak ebazteko.

7. Korrelazio positibo esanguratsua aurkitu dugu Pentsamendu Logikoaren Garapenaren eta Natur Arloko errendimenduaren artean. Pentsamendu Logikoaren Garapenean aurreratu ahala, Natur Arloko errendimendu hobeak du haurrak. Baina, Pentsamendu Logikoaren Garapen mailaz gain, natur-gaiez ikasleak dituen Prekontzepzioek ere eragin garbia dute errendimendu horretan. Ez hori bakarrik, Pentsamendu Logikoaren Garapen mailan ere eragin garbia dute ikaslearen Prekontzepzioek.

Horrela bada, esan dezakegu, gaitasun operatorioak oso-osoan eguneratu, subjektuaren espezializazio arloan bakarrik eguneratzen direla. Subjektuaren arrazamendu-estruktura orokorra zalantzan jartzen da, eta arrazoitzeko modu konkretuagoak kontuan hartzen dira; aktuazio konkretutik hurbil egonik, problema-multzo konkretuago bati aplikatzen zaizkion eskema operatorioak kontuan hartzen dira.

Horregatik, Pentsamendu Logikoaren Garapenaren eta Natur Arloko errendimenduaren artean korrelazio nabaria bada ere, beste faktore batzuk ere kontuan eduki behar dira: Pentsamendu Logikoaren Garapenaren nahiz Natur Arloko errendimenduaren oinarrian dauden Prekontzepzioak.

8. Korrelazio positibo esanguratsua agertzen da Natur Arloko errendimenduaren eta Eremuarekiko Independentziaren artean. Pentsamendu Logikoaren Garapena faktore garrantzitsua da Natur Arloko kontzeptuen ulerkuntzarako, baina Estilo Kognitiboa ere garrantzi handikoa gertatzen da: Eremuarekiko Independentteek problemak ebazteko garrantzitsuak diren eskemez bakarrik okupatua edukiko dute beren espazio mentala, Eremuarekiko Dependenteek alderdi iruzurti gehiago dituzten bitartean; eta horrek beren espazio mentalari probetxu gutzia ateratzea eragozten die.

9. Prekontzepzio oker gutxiagoren eta Pentsamendu Logikoaren Garapen mailaren artean korrelazio positiboa agertzen da, *airea*, *lurra* eta *ugalketa* eta *animaliak* gai-multzoei buruzko prekontzepzioei dagokienez. Garapen operatorio altuagoa duenak, prekontzepzio oker guttiago eduki beharko lituzkeela dioen gure hipotesia egiaztatuta gelditzen da gai-multzoei kopuru handi bati dagokienez. Era berean, prekontzepzio oker guttiago duenak Pentsamendu Logikoaren Garapen maila altuagoa edukiko duela dioen hipotesia egiaztatuta gelditzen da.



## Bibliografía

- Aebli, H., (1951): *Application à la didactique de la psychologie de Jean Piaget*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel. Gaztelaniazko itzulpena: Federico F. Monjardin, *Didáctica psicológica*, Kapelusz, Buenos Aires, 1973.
- Antunez, S., Del Carmen, L. M., Imbernon, F., Parcerisa, A. eta Zabala, A., (1992): *Del proyecto educativo a la Programación de Aula*, Graó, Bartzelona.
- Astolfi, J.P. eta Develay, M., (1991): *La didactique des sciences*, P.U.F., Que sais-je?, Paris.
- Ausubel, D.P., Novak, J. D. eta Hanesian, H., (1978): *Educational Psychology. A cognitive view*, Holt, Rinehart & Winston, New York. Gaztelaniazko itzulpena: *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, Trillas, Mexiko, 1983.
- Bastien, C., (1987): *Schémes et stratégies dans l'activité cognitive de l'enfant*, P.U.F., Paris.
- Basurko, F., (1986): *Bases psico-pedagógicas para la planificación del Ciclo Inicial de las Enseñanzas Medias*, Doktorego-tesia. F.I.C.E. EHU-UPV. Pedagogia. Hezkuntzaren Teoria eta Historiaren Saila.
- Cainzos, M., (1987): *Desarrollo y aprendizaje en el Ciclo Superior*. Doktorego-tesia. F.I.C.E. EHU-UPV. Pedagogia.
- Carretero, M., (1982:) "El desarrollo del estilo cognitivo dependencia-independencia de campo", *Infancia y aprendizaje*, 18, 65-82.
- , (1985): "Las operaciones concretas", in J. Palacios, A. Marchesi eta M. Carretero, *Psicología evolutiva 2. Desarrollo cognitivo y social en el niño*, Alianza, Madril.
- , (1985): "Las teorías neopiagetianas", in J. Palacios, A. Marchesi eta M. Carretero, *Psicología evolutiva 1. Teorías y métodos*, Alianza, Madril.
- , (1986): "El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: Las operaciones formales", in J. Palacios, A. Marchesi eta M. Carretero, *Psicología evolutiva 3. Adolescencia, madurez y senectud*, Alianza, Madril.
- , (1989): *Psicología evolutiva 1. Teorías y métodos*, Alianza, Madril.
- Carretero, M. eta Palacios, J. (1982): "Los estilos cognitivos. Introducción al problema de las diferencias individuales", *Infancia y aprendizaje*, 17, 21-28.
- Carretero eta Iankideak (1986): *Psicología evolutiva 3. Adolescencia, madurez y senectud*, Alianza, Madril.
- Coll, C., (1983): *Psicología genética y aprendizajes escolares*, S.XXI, Madril.
- , (1986): "El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: Las operaciones formales", in J. Palacios, A. Marchesi eta M. Carretero, *Psicología evolutiva 3. Adolescencia, madurez y senectud*, Alianza, Madril.
- , (1989): *Psicología evolutiva 1. Teorías y métodos*, Alianza, Madril.
- , (1986): *Psicología y curriculum. Una aproximación psicológica al curriculum escolar*, Cuadernos de Pedagogía, Laia, Bartzelona.
- , (1990): *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*, Paidós, Bartzelona.
- Drevillon, J. (1980): *Pratiques éducatives et développement de la pensée opératoire*, P.U.F., Paris.
- Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A. (1985): *Childrens ideas en science*, Milton Keynes, Open University Press. Gaztelaniazko itzulpena: Pablo Manzano, *Ideas Científicas en la infancia y la adolescencia*, Morata, Madril, 1989.
- Echeita Sarrionandia, G. (1988): *El mundo adulto en la mente de los niños. La comprensión infantil de las relaciones de intercambio*, Centro de Publicaciones, C.I.D.E., Madril.

- Entwistle, N., (1981): *Styles of learning and teaching*, John Wiley, New York.
- Flavell, J.H., (1979): *The developmental psychology of Jean Piaget*, Van Nostrand Company Inc. Princeton, N. Jersey (USA). Gaztelaniazko itzulpena: M.T. Cevasco, *La psicología evolutiva de Piaget*, Paidós, Buenos Aires.
- García Ramos, J.M., (1989): *Los estilos cognitivos y su medida: estudios sobre la dimensión dependencia-independencia de campo*, C.I.D.E, Madrid.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furio C. eta Martínez-Torregrosa, J. (1991): *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*, Horsori, ICE, Bartzelona.
- Ginsburg (1981): "Piaget and Education: the contributions and limits of Genetic Epistemology", in Irving E. Sigel (ed.), *New Directions in Piagetian Theory and Practice*, David M. Brodzinsky, Robert M. Golinkoff, Hillsdale, L.E.A., 315-330, New Jersey.
- Giordan, A. eta De Vecchi, G., (1987): *Les origines du savoir (des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques)*, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel (Suitza). Gaztelaniazko itzulpena: *Los orígenes del saber (De las concepciones personales a los conceptos científicos)*, Diada, Sevilla, 1988.
- Halbwachs, F., (1974): *La pensée physique chez l'enfant et le savant*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel (Suitza).
- Harlen, W., (1985): *Teaching and learning primary science*, Paul Chapman Publishing Ltd. Gaztelaniazko itzulpena: *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, Morata, Madrid, 1989.
- Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila (1992): *Oinarrizko Curriculum Diseinua. Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza. Natur Zientziak*, Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Gasteiz.
- Huteau, M., (1985): *Les conceptions cognitives de la personnalité*, P.U.F., Paris.
- , (1987): *Style cognitive & Personnalité. La Dépendence-Indépendance à l'égard du champ*, Presses Universitaires de Lille.
- Inhelder, B., Cellérier, G. eta beste (1992): *Le cheminement des découvertes de l'enfant*, Delachaux et Niestlé, Paris.
- Inhelder, B., eta Piaget, J., (1955): *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescence*, P.U.F. Paris. Gaztelaniazko itzulpena: M.T. Cevasco, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*, Paidós, Buenos Aires, 1972.
- Kagan, J., Moss, H.A. eta Sigel, I.E., (1973): "Psychological significance of styles of conceptualisation" in J.C. Wright eta J. Kagan, *Basic Cognitive Processes in Children*, The University of Chicago Press, 73-112, Chicago eta Londres.
- Kamii, C., (1981): "Application of Piaget's theory to education", in I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky eta R. M. Golinkoff (ed.), *New Directions in Piagetian Theory and Practice*, L.E.A., Hillsdale, 231-265, New Jersey.
- Kamii, C. eta De Vries, R., (1985): *La teoría de Piaget y la educación preescolar*, Visor libros, Madrid.
- Karplus, (1981): "Education and Formal thought. A modest Proposal", in I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky eta R. M. Golinkoff (ed.), *New Directions in Piagetian Theory and Practice*, L.E.A., Hillsdale, 285-314, New Jersey.
- Klein, G.S., (1970): *Perception, motives and personality*, A. Knopf, New York.
- Kogan, N., (1976): *Cognitive styles in infancy and early childhood*, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey.
- Langford, P., (1990): *El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela secundaria*, Paidós, Bartzelona.
- Lefebvre, G. eta Porge, J. F. (1966): "La médecine égyptienne", in R. Taton, *La Science Antique et Médiévale*, P.U.F., 50-71, Paris.
- Longeot, F. (1969): *Psychologie différentielle et théorie opératoire de l'intelligence*, Dunod, Paris.

- , (1978): *Les stades opératoires de Piaget et les facteurs de l'intelligence*, Presses Universitaires de Grenoble.
- López Rupérez, F. eta Palacios Gómez, C., (1988): *La exigencia cognitiva en Física básica*, Centro de Publicaciones, C.I.D.E., Madrid.
- Moreno, M., (1983a): *La pedagogía operatoria*, Laia, Bartzelona.
- , (1983b): *Teoría del movimiento (bideoa)*, I.M.P.A.E., Bartzelona.
- Moreno, M. eta Sastre, G., (1987): *Aprendizaje y desarrollo intelectual*, Gedisa, Bartzelona.
- Neimark, E.D., (1981): "Confounding with Cognitive Style Factors: An Artifact Explanation for the Apparent Nonuniversal Incidence of Formal Operations", in I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky eta R. M. Golinkoff (ed.), *New directions in piagetian theory and Practice*, Hillsdale, L.E.A., 177-189, New Jersey.
- Novak, J.D., (1977): *A theory of Education*, Cornell, Cornell University Press. Gaztelaniazko itzulpena: *Teoría y práctica de la educación*, Alianza, 1982, Madrid.
- Osborne, R. eta Freyberg, P., (1985): *Learning in Science. The implications of Children's science*, Heinemann Publishers, Zelanda Berria. Gaztelaniazko itzulpena: *El aprendizaje de las Ciencias. Implicaciones de la ciencia de los alumnos*, Narcea, 1991, Madrid.
- Palacios, J., (1982): "Reflexividad-impulsividad", *Infancia y aprendizaje*, 17, 29-69.
- Palacios, J. eta Carretero, M., (1982): "Implicaciones educativas de los estilos cognitivos", *Infancia y aprendizaje*, 18, 86-106.
- Pascual-Leone, J. (1978): "La teoría de los operadores constructivos", J.A. Delval (Bilt.), *Lecturas de Psicología del niño*, Vol. I, Alianza, 208-227, Madrid.
- Piaget, J., (1941): *Le mecanisme du développement mental et les lois du groupement des operations. Esquisse d'une théorie opératoire de l'intelligence*, Archives de Psychologie, 28, 215-285. Gaztelaniazko itzulpena: J.A. Delval, *El mecanismo del desarrollo mental*, Ed. Nacional, 1976, Madrid.
- , (1949): *Introduction à l'épistémologie génétique*, P.U.F. (1/ *La pensée mathématique*, 2/ *La pensée physique*), Paris.
- , (1967): *Biologie et connaissance*, Gallimard, Paris.
- , (1970a): *Psychologie et épistémologie*, Paris, Denoël, Bibliothèque "Méditations". Gaztelaniazko itzulpena: *Psicología y epistemología*, Ariel, 1971, Bartzelona.
- , (1970b): *The science of education and the psychology of the child*, Orion Press, New York.
- , (1972): *Problèmes de Psychologie génétique*, Paris, Denoël-Gonthier. Gaztelaniazko itzulpena: *Problemas de psicología genética*, Ariel, 1980, Bartzelona.
- , (1975): *Problemas de epistemología genética*, Ariel, Bartzelona.
- , (1977): *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Delachaux & Niestlé, Suitza.
- , (1978): "El punto de vista de Piaget", Delval, J. (Bilt.), *Lecturas de Psicología del niño*, Vol. I, Alianza, 166-185, Madrid.
- , (1979): *L'Épistémologie génétique*, P.U.F. Que sais-je?, Paris.
- , (1984): *La representación del mundo en el niño*, Morata, Madrid.
- Piaget, J. eta Beth, E. W. (1961): *Épistémologie mathématique et psychologie*, P.U.F., Paris.
- Piaget, J. eta García, R. (1982): *Psicogénesis e historia de la ciencia*, Ed. S.XXI., Mexiko.
- Pozo, J. I., (1987a): "La historia se repite: las concepciones espontáneas sobre el movimiento y la gravedad", *Infancia y Aprendizaje* 38, 69-87.
- , (1987b): *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*, Ed. Visor, Madrid.
- , (1989): *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Morata, Madrid.
- Pozo, J. I. eta Carretero, M., (1987): "Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia?", *Infancia y Aprendizaje*, 38, 35-52.

- Pozo, J. I., Gómez Crespo, M. A., Limón, M. eta Sanz Serrano, A., (1991): *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*, C.I.D.E., Madril.
- Román Pérez, M., (1988): *Inteligencia y potencial de aprendizaje*, Cincel, Madril.
- Siegel, L. eta Brainerd, Ch., (1983): *Alternativas a Piaget*, Pirámide, Madril.
- Smock, (1981): "Constructivism and Educational Practices", in I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky eta R. M. Golinkoff (ed.) *New Directions in Piagetian Theory and Practice*, Hillsdale, L.E.A., 51-69, New Jersey.
- Soler, E., Álvarez, L., García, A., Hernán Fernández, J., Ordóñez, J. J., Albuérne, F. eta Cadrecha, M. A., (1992): *Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje*, Narcea, Madril.
- Tiberghien, A., (1985): "El desarrollo de las ideas mediante la enseñanza", in R. Driver, E. Guesne eta A. Tiberghien, *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*, Morata, Madril.
- Vygotskii, L.S., (1987): *Pensamiento y lenguaje*, La Pléyade, Buenos Aires.
- , (1978): *Mind in society. The development of higher psychological process*, Cambridge-Massachusetts, Harvard University Press. Gaztelaniazko itzulpena: S. Furio, *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Crítica, 1979, Bartzelona.
- Witkin, H. A. eta Goodenough, D. R., (1981): *Cognitive Styles: Essence and Origins*, International Universities Press, Inc. Gaztelaniazko itzulpena: P. Sánchez López, *Estilos cognitivos: Naturaleza y orígenes*, Ed. Pirámide, 1985, Madril.