

## 11. INFORMAZIOAREN PROZESAKETAREN EREDUA

Ezagutza bidezko garapena azaltzeko, ordenagailuaren metafora erabiliko da atal honetan zehar. Hain zuzen ere, informazio-prozesatzea izango da aztergai nagusia lehenengo zatian. Ondoren, teoria neopiagetiar garrantzitsuenak azalduko dira: batetik, Juan Pascual-Leonerena; bestetik, Robbie Caserena; azkenik, David Klahr-ena eta John Gilbert Wallacerena. Horrez gain, gaian sakontzeko jarduera bat, gaia menderatzeko oinarritzko kontzeptuak, autoebaluazioari buruzko edukiak eta irakurgai osagarriak bilduko dira.

### 11.1. Informazio-prozesatzea aztergai gisa

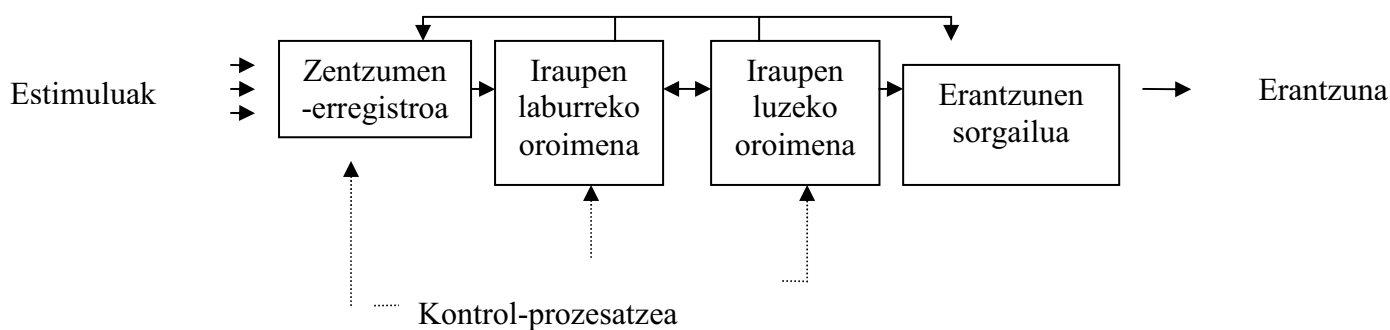
1990ean, garapenaren ikertzaile ugari, konduktismoaren joera zurrunarekin eta Piageten teorian ikusten zituzten arazoekin etsita, ezagutza bidezko psikologiararen eta konputazioaren zientziara jo zuten, haurren pentsamenduari buruzko ezagupen berriak bilatzeko asmoz. Ordenagailu digitalek ezagutza bidezko hazkundeari buruzko informazio-prozesatzearen ikuspegi berri baterako egitura eman zuten, sarreraren (informazioa) gainean jarduteko eta arazoentzako konponbideak sortzeko modu matematikoan zehaztuta dauden programen mende. Informazio-prozesatzearen teoriaren arabera, giza adimena ordenagailu baten gisakoa da eta, haren barruan, informazioa dabil; haren gainean jarduten du, eta produktu bihurtzen du; hau da, erantzunak, inferentziak edo arazoentzako konponbideak sortzen ditu (Klahr, 1992; Siegler, 1996). Ordenagailuaren analogia berriz ere erabiliz, informazio-prozesatzearen teorialariek honela ikusten dute ezagutza bidezko garapena: adinarekin lotuta adimenaren *hardwarean* (hau da, garuna eta nerbio-sistema zentrala) eta *softwarean* (adimen-prozesuak, hala nola arreta, pertzepzioa, oroimena eta arazoak konpontzeko estrategiak) gertatzen diren aldaketen antzera.

Piageten antzera, informazio-prozesatzearen teorialariek aitortzen dute heltze biologikoa ekarpen garrantzitsua dela ezagutza bidezko hazkuntzarako. Hala ere, Piagetek ez bezala, lausoa izan baitzen garapen biologikoaren eta ezagutza bidezkoaren arteko loturei zegokienez, informazio-prozesatzearen teorialariek defenditzen dute garuna eta nerbio-sistema heldu ahala haurrek eta nerabeek bizkortasun handiagoz prozesatzen dutela informazioa (Kail, 1992). Ondorioz, garapen-bidean dauden pertsonak gaitasun handiagoko eskuratzen dute arretari eusteko, jardueretarako garrantzitsua den informazioa ezagutu eta biltegitratzeko eta galderei erantzuteko eta arazoak konpondu nahian jadanik biltegitratu

dutenaren gainean jarduten uzten dieten adimen-programak betearazteko. Hala ere, egiaztatu da haurrek informazioan arreta jartzeko eta prozesatzeko garatzen dituzten estrategiek beren *esperientzien* eragina dutela neurri handi batean; hau da, izaten dituzten arazoaren eragina, etxean eta eskolan izaten duten heziketaren eragina eta baita beren kulturak garrantzitsutzat dituen trebetasunen eragina ere.

Piagetekin erabat hautsiz, teoriariek azpimarratzen dute ezagutza bidezko garapena prozesu etengabea dela, eta ez dela, inola ere, etapetan gertatzen. Litekeena da informazioa biltzeko, biltegitratzeko, berreskuratzeke eta hartan jarduteko erabiltzen diren estrategiak haurtzaroan eta nerabezeroan mailaz mailaka garatzea (ikus 11.01. irudia). Beraz, informazio-prozesatzearen ikuspegitik, ezagutza bidezko garapenak, eraldaketa kualitatibo handiak baino, aldaketa kuantitatibo txikiak dakartza.

### 11.1.01. Irudia. Ezagutza bidezko garapen-prozesua



Informazio-prozesatzearen lehenengo urratsa zentzumen-erregistroan gertatzen da. Biltegi horretan sartzen diren estimuluen informazioa segundo batez gordetzen da. Hala, oroimen mota horretara iristen den informazio gehiena galdu edo arbuia egiten da. Hala ere, pertsonarentzat esanahia edo zentzua duen informazioa iraupen laburreko oroimenera pasatzen da, informazioa modu sakonean antolatzeke asmoz. Une horretan, jarduera mentala kontzientea da, adibidez: irakurtzen aritzen den unean, elkarrizketa bat izaten den unean edota irratia entzuten den tartean. Oroimen mota horretan zenbait informazio gorde nahi bada, oroimenaren hurrengo biltegitiko informazioa behar litzateke, iraupen luzeko oroimenarena, hain zuzen ere. Iraupen luzeko oroimena ezagutzaren oinarria da, eta, ondorioz, informazioa egunetan, hilabeteetan, urteetan gordetzen da. Izan ere, gaitasun mugagabea du informazioa prozesatzeko hirugarren biltegiak.

Hori guztia ulertzeko, honako adibidea erabiliko da. Irratia piztuta dagoen bitartean, etxeko lanak egiten ari gara, eta, bat-batean, sari bat irabazteko telefono zenbakia iragartzen dute, baina, sari hori lortzeko interesik ez dugunez, telefono zenbakiari buruzko informazioa ez da zentzu-erregistrotik pasatzen, eta, beraz, ez gara telefono-zenbakiaz oroitzen saiatzen. Baina, geroago, saria irabazteko irrikaz, telefono-zenbakia arretaz entzuten dugu, iraupen laburreko oroimenera informazioa berria biltegitratzeko asmoz. Hala, deia berehala egiten badugu, telefono-zenbakiaz gogoratzeko aukera handiak izango ditugu, baina, denbora-tartea luzatzen uzten badugu, litekeena da telefono-zenbakiaz ahaztea. Kasu horretan, oroimen-estrategien laguntza baliagarria litzateke (errepikapena, asoziazioa, eta abar).

## **11.2. Teoria neopiagetiarra**

Neoestrukturalistatzat edo neopiagetiaratzat har litezkeen hainbat teoria egon arren, ondoren, Juan Pascual-Leoneren, Robbie Caseren, David Klahr-en eta John Gilbert Wallaceren ikuskeren ideia bereizgarrienak besterik ez dira labur-labur aurkeztuko.

### **11.2.1. Juan Pascual-Leoneren ekarpena**

Pascual-Leone (1925-) honako hauek bateratzen saiatzen da bere lanetan: konstruktibismo piagetiarra eta informazio-prozesatzean ohikoa den garapenen analisia, eta subjektuen arretazko baliabideen erabileran eta estilo kognitiboko banakako desberdintasunetan oinarritutako ikuskera dialektiko bat (“eremuko dependentzia-independentzia”).

Teoria hori hiru nozio funtsezkotan oinarritzen da: lehenbizi, eskemaren piagetiar nozioa, bigarrenik, aktibazio-eremuaren nozioa, eta, azkenik, eskemen aktibatzaileen nozioa (Carretero, 1986).

*a) Eskema-nozioa.* Eskema bat oinarritzko unitate psikologikoa da, hau da, erabili eta biltegitratzen diren informazio-unitateak, ezagutza zabalduz eta jokaera sortuz doazenak. Eskema batek, arauen antzera, bi osagai aktibo ditu: osagai abiarazle bat (eskemaren aktibazioa eragiten duten ezaugarrien edo baldintzen multzoak eratua) eta osagai efektore bat (han, organismoak egingo dituen barne- edo kanpo-ekintzak zehazten dira). Subjektu

bakoitzak eskema kognitiboen bilduma bat du, afektuzkoak eta motorrak, eta, haiei esker, Piagetek adierazi zuen bezala, ingurunearekin batera jarduten du, eta, aldi berean, adimen-prozesuaren urratsez urratseko irudikapena egiten du. Baldintza abiarazleak betetzen direnean, eskema aktibatu egiten da, eta ingurunearen irudikapen bat eraikitzen du edo kanpo-ekintza edo ekintza bat barneratu bat egiten du (Pascual-Leone, 1978).

b) *Aktibazio-eremuaren nozioa.* Aktibazio-eremuak subjektu batek dituen eskemen multzoari eta egoerak aktibatzen dituenari egiten die erreferentzia. Sarritan gertatzen da estimuluzko egoerak bat egiten duela eskema jakin batzuen baldintza abiarazleekin, eta aktibatu egiten dituela. Aktibazio-eremua eratzen duten eskemen artetik, indar asimilatzaile edo aktibazio-pisu handiena duten horiek soilik aktibatuko dira. Indar asimilatzaile hori hainbat faktoreren mende egongo da (eskemen aktibatzaileak); *eragile konstruktiboak* dute izena, hau da, Pascual-Leonen prozesu *metasubjektiboak* delakoak (subjektuaren barne-prozesuak edo prozesu isilak).

c) *Eskemen aktibatzaileak.* Hainbat eragile konstruktibo edo eskemen aktibatzaile mota daude. Besteak beste, afektuzko izaera dutenak daude (A eragilea), ikaskuntza eta eskemen aldakuntza azaltzen dutenak (C eta L eragileak) eta subjektuen estilo kognitiboak (F eragilea); estilo horiek jarduera bakoitzaren faktore figuratibo bereziak jartzen dituzte agerian. Azkenik, O eragilea honela definitzen da: jarduerarentzat garrantzitsuak diren eskemak aktibatzeke erabil daitekeen adimen-energiaren kantitate mugatua, edo eskema garrantzitsu horien kokalekua izan daitekeen oroimena edo memoria moduko bat, sarrerak edo gain-praktikak zuzenean aktibatu gabeak, haien aktibazioa handitze aldera. Hala, badirudi O iraupen laburreko biltegiatze-funtzioari dagokiola (Pascual-Leone, 1978). O eragilea edo adimen-espazioa, oroimen eragilearekin edo funtzionamenduan dagoenarekin duen elkarrekotasuna dela-eta, aro batzuen eta besteen artean gertatzen diren aldean erantzulea da, adinarekin handitu egiten baita. Beraz, O adimen-espazio hori adinaren arabera handitzea azalduko duten heltze-prozesuen ondoriozkoak dira aro piagetiarrak. Oren balioa “C” konstante batek ematen du (jardueraren argibideen berri izateko eta pertzepziozko jarrera baterako beharrezko arreta sinbolizatzen duena), baita adinarekin handitzen den garapenaren aldagai batek ere (batetik zazpita handitzen da 3-4 eta 15-16 urte bitartean), eta horrek adierazten du jarduera egiteko subjektuak zer eskema gehigarritara lotu behar duen (Pascual-Leone, 1970).

### 11.2.01. taula. Eskemen (e) garapen-estadioak

O	Piageten azpiaroa	Batez besteko adina
e + 1	Aurreragiketa goiztiarrak	3-4 urte
e + 2	Aurreragiketa berantiarrak	5-6 urte
e + 3	Eragiketa zehatz goiztiarrak	7-8 urte
e + 4	Eragiketa zehatz berantiarrak	9-10 urte
e + 5	Eragiketa formalen hastapenak	11-12 urte
e + 6	Eragiketa formal goiztiarrak	13-14 urte
e + 7	Eragiketa formal berantiarrak	15-helduaroa

### 11.2.2. Robbie Caseren ekarpena

Caseren jarrerak (1944-) Pascual-Leonereren teorian du jatorria eta ikuspegi piagetiarraren ikerketa egiten ahalegintzen da autore hori ere, informazio-prozesatzearen bidez (Carretero, 1986; Garcia Madruga, 1991; Marti Sala, 1991; Case, 1984, 1989).

Ikuspegi piagetiarrari dagokionez, Casek teoriaren hainbat aukera mantendu eta gordetzen ditu, bai garapenaren *edukiari* edo *produktuari* buruz, bai garapenaren *prozesuari* buruz.

*Garapenaren produktuari* dagokionez, egileak baliozkotzat jotzen du esfera kognitiboa Piagetek proposatutako aroen arabera garatzen dela. Hala ere, Caseren ustez, aro horietako bakoitzaren barruan, haurraren estrategiak apurka osatuz doaz, eta, beraz, aro horiek bereiziko dituen kontrol exekutiboaren egiturak (sentsomotorrak, harremanezkoak, dimentsionalak eta abstraktuak) barnean hartzen dituen adimen-elementuen motari dagokio. Aro horietako bakoitzaren barruan, lau daude; kualitatiboki desberdinak dira eta garapenean zehar antzekotasunak dituzte. Horrek azalpen antzeko bat emango lieke bai *desfase horizontalei* edo *intra-aroei*, bai *desfase bertikal* edo *inter-aroei*. Ondorioz, Caseren teoriak onartzen du, orobat, aro eta azpiaro bakoitza aurrekoak integratzen dituen egitura gisa eratzten dela, une horretara arte banakoak egin ditzakeen eragiketen elkarretaratze bat baita, eta horri eragiketa eta elementu berri bat eransten zaio. Baina, Piageten ustez ez bezala, Caseren ustez, aroak eta azpiaroak ez dira egitura logikoen modura kontzeptualizatzen, *kontrol exekutiborako egitura* sorta baten modura baizik, informazio-prozesatzearen prozedurekin bat etorritik. Egitura exekutibo horietako

bakoitzean, hiru elementu bereiz daitezke: arazoaren irudikapena, lortu beharreko helburuak eta erabili beharreko estrategiak.

*Garapenaren prozesuari* dagokionez, aro batetik besterako aldaketak gerta daitezten, betebeharrak orokor gisa, beharrezkoa da arreta-gaitasunean edo *iraupen laburreko biltegian* (ILB) espazioa handitzea, egitura exekutiboak integratzeko bidea ematen baitu. Hain zuzen ere, Pascual-Leonek uste du *iraupen luzeko oroimena* (ILO) adinarekin batera kuantitatiboki handitzen dela (bi urtean behin unitate bat gehiago); Casek, berriz, ñabardura bat sartzen du gaia horretan. Caseren ustez, arazo jakin baten aurrean banako batek erabil dezakeen *prozesaketarako espazio osoa* (PEO) bi osagaitan banatzen da: *eragiketei eskainitako espazioa* (EEE) eta iraupen laburreko biltegian eskuragarri dagoen espazioa (ILB),  $PEO = EEE + ILB$  formularen arabera. Adinarekin eta eragiketa-eraginkortasuna handitzearekin batera, prozesaketarako espazioa gutxitu egiten da, eta, beraz, kontuan hartzen badugu prozesaketarako espazio osoa ez dela adinarekin handitzen, iraupen laburrerako biltegitratze-gaitasunak handitu beharko du. Hala, prozesaketarako espazio osoa handitzeak ez ditu azaltzen aldaketak (aldaketa bat eragiketa-espazioan), Pascual-Leonek esango lukeen bezala, eragiketaren automatizazioak baizik, hau da, adinean aurrera egin ahala eragiketa-espazioaren eraginkortasun handiagoak, eta horrek, beraz, tarte handiagoa uzten du epe laburreko biltegitratze (Case, 1984). Eragiketa mota bakoitzean, haurra eragiketa-eraginkortasuna hobetuz doa, eragiketa bakoitzean duen praktika zehatzari esker, baita heldutasun-faktoreei eta eskarmentu orokorrari esker ere. Caseren ustez, egiturazko aldaketa orokorrak baino, Piagetek proposaturiko ezagutzari buruzko teoriaren antzera, egiturazko aldaketa zehatzak izango dira, eta oinarrizko prozesu orokor multzo batek kontrolatu ditu, *eragiketa-eraginkortasuna* handitzearekin batera.

### **11.2.3. David Klahr-en eta John Gilbert Wallaceren ekarpenak**

Klahren eta Wallaceren teoria (1976) informazio-prozesatzearen teoriak garapenaren arloan egin duen proposamen serio eta estimatuentzat jotzen da. Klahren (1984) arabera, honako hauek dira jarrera teoriko hori bereizten duten puntu nagusiak:

1. Ez dago funtsezko alderik egile horiek proposatutako informazioa prozesatzeko sistemaren oinarrizko deskribapenaren eta ikuspegi horren barruan beste hainbatek emandakoaren artean: sentimen-prozesuetatik (periferikoak) sakonenetara doazen aroak

daude; aro bakoitzean, biltegiratze-gaitasun bat dago eta horrek informazioa gordetzen du gero prozesatzeko: sentimen-prozesuen selekzioa eta kodetzea, iraupen laburreko oroimena eta iraupen luzeko oroimena (Klahr, 1984).

2. Bost urtetik aurrera, sisteman ez dago egiturazko aldaketarik, eta adin horretako haurren eta helduen arteko aldeak (haurrak motelagoak dira; akats gehiago egiten dituzte, eta ez dira helduak bezain adi egoten eta gutxiago gogoratzen dute) honako hauei zor zaizkie: arreta kontrolatzeko gertakarien, prozeduren eta estrategien aldez aurreko ezagupenetan dituzten urritasunei eta oroimen-prozesuak erabiltzeko dituzten gabeziei. Egiturazko aldaketak garapenetik desagertzen dira, eta, aldeak azaltzeko, ezagupenetan eta estrategietan oinarritzen da nagusiki, gaitasun kognitiboaren mailakako handituztat hartzen baititu.

3. Ezagutza irudikatu eta informazio-jarioa aintzat hartuta irudikapen zehatz bat bermatze aldera, Klahrek eta Wallacek produkzio-sistema proposatzen dute, formalismo zehatz gisa. Produkzioek beren aurrekarietan deskribatzen dute subjektua noiz den ezagutzeko gai, eta, haien ondorioetan, aurrez ikus daiteke jokabideari buruz zer erantzun emango dituen egoera bakoitzean. Sistemak arazo-egoera konparatzen du, kodetzen den moduan, iraupen luzeko oroimenean gordeta dauzkan produkzioen baldintzekin. Konparazioa positiboa baldin bada, produkzioa pizten da eta han aurreikusitako ekintza egiten da. Produkzioen multzoa hainbat modutan antolatuta dago, eta arau osagarri baten edo batzuen integrazioak bereizten du eredu bat konplexuagoa den beste batetik.

4. Gero konplexuagoak diren produkzioen sistemen arteko aldearen azalpena ere puntu garrantzitsua da. Horretarako, beren analisisian, sistema kognitiboak egiten dituen arauen produkzio-mekanismoak isolatu zituzten egileek. Sistema hori bere kabuz aldatzen da, bere funtzionamenduaren bidez, hau da, prozesatze-ekonomiaren printzipioak agintzen duen helburua duten mekanismoen bidez (“jardueraren ekonomia”). Horretarako, hainbat mekanismo zehatz deskribatzen dira (Garcia Madruga, 1991). Lehenengoa, *gatazka konpontzea*: haren bidez, sistemak erabakitzen du zer produkzio aktibatuko den espezifikotasunaren eta produkzioaren indarraren arabera. Bigarrena, *diskriminazioa*: produkzio baten egoeran elementu gehiago gehitzen uzten duena, eta zehatzagoa egiten duena; hirugarrena, *orokortzea*: produkzio bat orokorrago egiten uzten duena; laugarrena, *konposizioa*: zenbait produkzio ezabatzen uzten duena, eta produkzio konposatu berriak

sortzen dituen. Sistema gobernatzen duten mekanismo horietan, sendotasuna bilatzen da; sendotasun-egoera horiek, beraz, goragoko ordena duen arau batek irudika ditzake (produkzio berri bat, alegia) eta prozesua errepika daiteke, orokorrakoak diren sendotasun-egoerak irudikatu arte (Klahr, 1984; Case, 1989). Honako prozedura hauek ekonomia bermatzen dute eta garapenaren aldaketa azalduko dute: Sendotasun-egoerei antzematea, erredundantzia ezabatzea (bidezidorrak bilatzea, jarduera batean urratsak ez errepikatzeko) eta orientazio globala edo objektuak osotasun gisa tratatzeko joera.

5. Eredu horretan, prozesatze-sistema hobetzera jotzen duten aldaketa kuantitatiboen multzo gisa ageri da garapena. Hobekuntza horrek arau berriak sortzen ditu eta, horiei esker, goragoko ordenako jarduerak egin daitezke. Hori posible da maila behegaroko urratsen prozesatzearen iraupen laburreko oroimena husten delako. Garapenaren ikuskera horrek baztertu egiten ditu, jadanik ohartarazi dugun bezala, aldaketa sistematikoak (adibidez, ILOri dagozkionak), eta, horren ondorioz, sinkroniak (egitura horizontala) arautzat baino, salbuespentzat hartzen dira.

### **11.3. Gaian sakontzeko jarduera**

**Helburua:** lau teoria neopiagetar garrantzitsuenen (Juan Pascual-Leone, Robbie Case, David Klahr eta John Gilbert Wallace) ezaugarri nagusiak ezagutzea ikuspuntu kritiko batetik.

**Baliabideak:** gai honetako honako eduki hauek: 11.1., 11.2. eta bereziki, 11.6. ataleko irakurgai osagarriak.

**Prozedura:** 11.6. ataleko erreferentziak eskuratu ondoren, lau teoria neopiagetarren sailkapena egin beharko da; horretarako ezaugarri garrantzitsuenak deskribatu eta haien arteko berdintasunak eta desberdintasunak nabarmenduko ditugu.

### **11.4. Gaia menderatzeko oinarrizko kontzeptuak**

Aktibazio-eremua

Diskriminazioa

Eskema aktibatzaileak