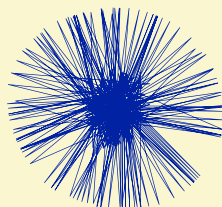


OMNES ET SINGULATIM:
ARTEA, KONPLEXUTASUNA ETA EMERGENTZIA

PAU ALSINA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
ARTNODES.ORG



Emergentzia kontzeptuak historia luzea du atzean, eta ibilbide horretan esanahi desberdinak bereganatuz joan da sartu izan den ezagutza esparruetan. Gaur egun hainbat teorialari konplexutasunaz mintzo badira, milurteko berriaren paradigma den aldetik, badirudi emergentzia konplexutasuna eboluzionatzeko moduaren esplikazio bilakatu dela. Konplexutasunaz esaten da goraka fenomeno emergentea dela, eta emergentziaz, berriz, buru-antolatutako sistemek ekoizten dutena dela, zenbait fenomeno esplikatzen dituen kausa, hala nola urakanak, bizitza bera, ekosistemak eta gizakionak bezalako organismo konplexuak.

Izan ere, emergentzia kontzeptua termino oso inspiratzaile bilakatu da, eta eztabaida ugariren iturri: bertan elkarrekin bizi dira Bertrand Russellena bezalako jarrera erreduktionistak —harentzat kualitate emergenteak epifenomekoak besterik ez dira, inolako garrantzi zientifikorik gabeak, zeren eta «azterketaren bitartez ahalbidetu egiten baitzaigu halako egitura batera iristea, non konplexutasunaren ezaugarriak ondorioztatu egin daitezke parteetatik datozen ezaugarrietatik abiatuta»¹— beste zenbait jarrerarekin, hala nola Doayne Farmer fisikariarena, izan ere, harentzat emergentzia «ez da magia, baina magia moduan sentitzen da»².

Emergentziazat jo daitekeenaren definizio ugari existitzen badira ere, gehien onartutakoen artean dago Jeffrey Goldsteinek *Emergence* aldizkariaren lehen alerako idatzi zuena. Goldsteinentzat «emergentzia gertatzen da sistema konplexuetako buru-antolatze prozesuan

sortutako egitura berri eta koherenteek, ereduak eta ezaugarriek eraginginda. Ezaugarri komunak honako hauek dira: 1/ errotiko berritasuna (lehenago sistemetan erreparatu ez diren ezaugarriak), 2/ koherentzia edo korrelazioa (hau da, denboran mantentzen diren osotasun integratuak), 3/ maila makro edo global bat (adibidez, badago halako 'osotasunezko' ezaugarri bat), 4/ (garatzen den) prozesu dinamiko baten emaitza da, eta 5/ 'ostensiboa' da, alegia, hauteman egin daiteke»³.

Baina definizio horrek komunitate zientifikoan onarpen maila zabala izan badezake ere, ez ditu barne hartzen termino horri lotutako ñabardura zein definizioak; izan ere, Goldsteinek berak dioen bezala, «emergentziak funtzionatzen du, ez hainbeste esplikazio moduan, baizik eta areago termino deskribatzaile baten moduan, eta makro eskala batean erakusten diren eredu, egitura edo ezaugarriak iradokitzen ditu»⁴. Haren definizioaren inguruan erabateko adostasunik ez egon arren, esplikatu egin dezakegu, hura ezagutu eta haren portaeren arabera neurtu. Portaera emergente bat ezagutu dezakegu portaera konplexu bat denean, «behetik gorako» eraikitzea erabiltzearen ondorioz gertatzen dena, zenbait portaera sinpletatik (esate baterako, arau sinpleak) sortua. Ildo horretan, esan dezakegu ezaugarri emergenteak sistema globalaren ezaugarriak direla, beren parteen elkarreragin ez sinpletik sortzen direnak, hau da, sistema baten ezaugarri edo prozesuen artetik haren parte osagarrien ezaugarri edo prozesuetara ezin erreduzitu daitezkeenei dagozkie, eta sarri askotan emaitza susmatugabeak lortzen dira, nekez ondoriozta daitezkeenak parte osagarrietatik eta haien tokian tokiko elkarreraginetatik.

Horrenbestez, esan genezake emergentzia kontzeptua ez dela teoria antolatu zorrotz bakar baten emaitza, «baizik eta gehiago ideia-bilduma bat, komunean dutena eredu dinamikoaren barruan sinpletasun bat egon daitekeen nozioa, neurri batean konputazio ahalmena kopuru handien bidez eta aurkikuntza analitiko, logiko zein kontzeptualen bidez aurki daitekeena»⁵. Emergentziaren inguruko teoriak eta haien aplikazio posibleak oso ugariak dira, eta horregatik da sintetizatzen zaila, baina azpimarratu egin genitzake emergentziari dagokionez jarrera desberdinen halako ezaugarri komun batzuk. Ezaugarri emergente horiek, beren aldetik, esploratuak izaten ari dira orobat teknozientziei lotutako praxi artistikoaren esparruan; bertan, esplorazioaren helburua da artearen eta bizitzaren arteko bat egitearen ideal utopikoa nolabait hezur-mamitzea, eta lotuta dago sorkuntzaren beraren arazoari.

Ildo horretan, konplexutasunaren teoriak sistema materialak moldatzen ditu dinamika ez linealenak diren teknikak erabilia, espazio fasikoko ibilbide sortak eragiten dituzten aniztasunaren ezaugarri topologikoak (bereizgarritasunen banaketa) erakutsiz, eta sistema horien abiarazleek (ereduak aktibatzen dituzten atalaseetarantz sistemak mugiarazten dituzten gertakariak) dituzten ereduak (erakarleek ereduetan erakutsiak), atalaseak eta beharrezko bizitasuna agerian utziz⁶. Hartara, sistema konplexuen portaera-ereduetan eredu eta atalaseen

adierazleen berezko agerpena erakutsiz, konplexutasunaren teoriak ahalbidetzen digu sistema materialak buru-antolaketa immanentera-ko duten ahalmen terminoetan pentsatzea⁷.

Artearen, zientziaren eta teknologiaren arteko harreman historikoa artikulatzen duten zortzi kontzeptu gakotan zentratzen bagara, has gintezen esaten bizitzari dagokionez esan dezakegula emergentzia berez izan dela fenomeno emergenteen eboluzioaren atzean dagoen kausa eboluzio biologikoan, sistema antolatuek sortutako sinergiekin ahalbidetzen dutelako ondoren emergentzia bera artikulatzea. Edozein partetan izandako aldaketa batek eragina izan dezake osotasunak eragindako sinergietan, onerako edo txarrerako. Edozein tarterri lotutako mutazio bat «desberdintasuna markatzen duen desberdintasuna» izan daiteke, Batesonek baieztatzen zuen moduan. Ikuspuntu sinergista batetik, *osotasunek* sortutako eragin funtzionalak zerikusi handia dute parteen esplikazioekin. Baina bizitza genetizatuaren testuinguruan parteak, geneak, osotasuna izendatzen du, bizitza, eta dinamika emergentea, bizitzaren beraren kausa esplikatzailerik den aldetik, testuingururik gabeko genean dagoen informazio kodifikatuaren kontrolera murriztuta geratzen da.

Gorputzaren paperari dagokionez, ikus dezakegu gaur egungo teoretan hura kognizioaren oinarri bilakatzen dela, eta kognizioa, berriz, bizitza-prozesu bihurtzen dela. Organismoaren kontzeptzio irudikatzaileak gorputzari bereizi ezinik lotutako gogo bat planteatzen du, orain gogo hezur-mamitu gisa ulertua⁸, zeinean pertzepzioa ez baita abiarazten soilik erantzun moduan, baizik eta inguruneke ekintzetatik sortzen da, mugimendu modura. Egitura kognitiboak zentzumen-eredu errepikakorretatik sortzen dira, eta organismoa gorputza izan daitekeenaren ugaritasun birtualezko halako aukeraketa baten eraikuntza bilakatzen da. Kognizio irudikatzaile hori gorputz egokitze estrukturalaren historia bat da, mundu bat irudikatzen (azalera-azaltzen) duena, eta elkarri konektatutako azpisare zentzumen-mugimenduei lotuen maila ugaritan banatzen den sare baten bidez funtzionatzen duena. Eta hori dela eta gogoaren edukiek beren antolakuntzan —buru-antolakuntzan— marrazten dute hautemandako zentzumen-mundu bat, neurri batean emergentzia bat dena, hots, gogoaren eduki horiek beraiek klasetan ordenatzean jatorria duen sorkari autopoietiko bat. Hala, errealitateak-munduak eta gogo-fenomenoek elkar topatuko lukete elkarrizketa eraldatzaile etengabe batean, eta eredu berri horrek robotikan egindako aurkikuntzak birplanteatzera behartuko luke horretarako sortzen ahaleginduz Inteligentzia Artifizial hezur-mamitu bat, ingurunearekin eta makinaren materialtasunarekin berarekin elkar eragitetik sortzen dena, eta hartara aparatu konputazional moldagarriak konfiguratu.

Emergentziari dagokionez —bizitza artifizialaren testuinguruan—, ikusten dugu teknologia horiek erabiltzen dituzten arte praktiketan etengabe azpimarratzen dela emergentzia eta konplexutasuna, eta haien emaitza iragarrezinak, alde aurretik diseinatutako substratu

teknologiko batetik abiatuta gora egiten. Baina aurredeinu teknologiko horrexek ematen dio estatus berezia «emergentzia konputazional» gisa, nahiz eta hala ere esan genezakeen ez dela benetako emergentzia, bere eredu konputazional teknologikora mugatuta baitago. Hartara bizitza artifizialak ihes egiten dio giza eredu konputazionalen diseinuari eta azkenean zerbait kontrolaezin bihurtzen da, beren buruari ezagutza egonkorrean, erlazio formaletan edo kausalitateetan erortzen uzten ez dioten egiturak dituen zerbait. Zeren eta emergentzia, bizitzaren osagai den aldetik, erreproduzitzea saiatzzen den esparru teknologikoaren murrizteak eragotzi egiten baitu emergentziaren sorrera, emergentzia bera formalizatzen saiatzzen den bitartean. Puntu honetara iritsita, azpimarratu egin daiteke artearen kultur dinamikak nolatan diren berez emergentziarako substratu askoz egingarriagoa, posible eginez arte objektuak berez irekiak, emergenteak eta iragarrezinak bilaka daitezkeenak izatea ahalbidetuz. Ironikoki, bizitza artifizialean diharduten arte praktiketan emergentzia ez dago horrenbeste simulazio horietan beraietan, arte praktika horiek munduaz pentsatzen eta sentitzen duguna aldarazten duten moduan baizik.

Inteligentzia Artifizialaren inguruko ikuspegi desberdinen berri ematen duten kognizioaren gaineko teoriak dagokienez, ikus dezakegu nola eboluzionatu zen informazio prozesatzearen inguruko lehen teoretatik konexionismora eta Inteligentzia Artifizial emergenteetara. Konexionistek egindako garunaren berezko prozesuen simulazio saiotik abiatuta, gogoia eta makina berdintzearen ideal erromantikoan erortzen ziren. Esperientziaren bidez, eta ez irakatsitako argibideen bitartez, ezagutzeak bidea eman zion neurona artifizial sareak saiatzera, ikasteko eta sistema atzera-elikatzeak gai zirenak, baita beren osagaien lotura eta balio egokiak ezartzeko ere. Gerora Inteligentzia Artifizial emergentearen alorrean egindako aurrerapausoek elkartu egin zituzten, era inplizitu zein esplizituan, ordenagailuak eta gizakien mundua, klase guztietako metafora biologiko eta sozialen bidez. Inteligentzia Artifizialeko alorreko ikerketa programa indartsuak programa ahulari eman zion bide, simulazioak emulazioari eman zion bide, eta konstrukzionismoari, zeinak era pragmatikoz erabiltzen baititu logika lausozko sistemak, neurona-sare artifizialak, konputazio paraleloa eta konputazio kuantikoa, era konputazional batean munduaren esperientzia bat azalera ekartzeko.

Softwarean eta programazio lengoaietan dagoen kalkulagarritasunari eta programagarritasunari dagokienez, hauek garrantzia hartzen dute mundua ikusi, ezagutu eta bertan jokatzeko moduak eraikitzen dituzten neurrian; modu horiek, beren aldetik, parte diren munduaren parte horren eredu bat daramate, eta hura moldatzen dute erabiliak diren aldi bakoitzean. Metafora kartesiarrak ikusten ditugu, beren eboluzioa kategorizazioak izendatuz artikulatu dutenak, zeinetan softwarea hardwarearen abstrakzioztat joa gertatzen den, edo are hardwarea bera ere berez metafora bihurtzen den algoritmoek irudikatutako edozein materialen gainean funtziona dezaketenean.

Dualismo kartesiar horrek bereizi egiten ditu gorputza eta gogoia, eta abandonatua izango balitz bertan behera utz lezake softwarea immateriala dela eta hardwarea materiala dela dioen premisa, eta softwarea algoritmo kodifikatu eta biltegitatuan inskribatzen den material gisa hartzen hasi, beste urrats bat besterik ez litzateke izango aztertutako dinamika emergenteei dagokien materialismorantz.

Birtualaren kontzeptuari dagokionez, errealtate birtualeko teknologiez eta haien bereganatze artistikoaren bidez azter dezakeguna, azal genezake nola artikulatzen den itxura batean oximoron gisa errealtatearen erabateko simulazio baten programazioa gauzatu nahi duen bitartean. Baina birtualaren eta errealaren arteko erlazio hori gehiago da aldirerako presentziarena, eta posiblearen bestelakoa, zein-ean ahalmena errealaren etorkizunari baitagokio baina hartan hartzen baita, eta birtuala errealarekin batera dago presente, baina haren bestelakoa da. Horretarako ulertu egin behar dugu gauza baten ahalmena haren ezaugarri materialetako edozein bihar bertan gauzatzean datzala, eta hala haurra pertsona heldu bihurtzen da, e.a. Baina birtualaren arabera ezaugarri jakin batzuk objektuari dagozkio, baina hasiera batean ez dira materialak. Batasuna, adibidez, objektuei egotzen zaie, baina ez da ezaugarri material bat, eta batasuna ezagutzaren kategoria transzendentaleko baten moduan har bagenezake ere, orobat har genezake immanenteki birtualtasuntzat, hau da, materiari berari dagokion zeretzat, eta ez kontzepzio transzendental batek kanpotik ezarria. Birtualtasunean, jatorri emergente berak forma desberdinak sortzen ditu, ahalmenak kontuan hartu gabeak: xaboi burbuilak, kristalak, enbriogenesisia, migrazio mugimenduak, transakzio ekonomikoak, e.a.

Digitalari dagokionez, artearen eta informatikaren arteko erlazioetan presentea bera, azter ditzakegu haren ezaugarriak diren zenbait atributu, jokatzeko modu berri horiek informazioaren tratamenduan ekartzen dituzten aldaketa epistemologiko eta ontologikoak, informazioa hartzen duen testuingururik estrukturalki gabetu bihurtzen baita, eta irudi, soinu eta testuen tratamenduari ezaugarri berriak eman, eta horrenbestez baita aukera berriak ere, arteen eta ingeniariartzaren testuingurutik gero eta gehiago esploratuz joan direnak. Informazioaren teoriaren eta osteko zibernetikaren esparruan ezagutza alor bat egituratzen da, gogo ideia berezi bat moldatzen duten eta nolabait gogo konputazional bat lortzeko ideala esploratzen duten oinarri sorta batetik abiatzen dena. Testuingururik gabeko informazio horretatik abiatuta, aurrera egiten dute zenbait ezaugarrik, hala nola irudikapen numeriko bilakatua izatea, modularra, automatizagarria, aldakorra eta transkodegarria izan ahal izatea. Ezaugarri horiek oinarritzakoak direla erakutsi dute aztertutako fenomeno emergenteei aurre egiten saiatu diren teknologia informatikoen garapena ulertzeko orduan.

Sareen kasuan kontuan hartu behar dugu haien zentraltasuna konplexutasunaren teoriaren eta fenomeno emergenteen testuingu-

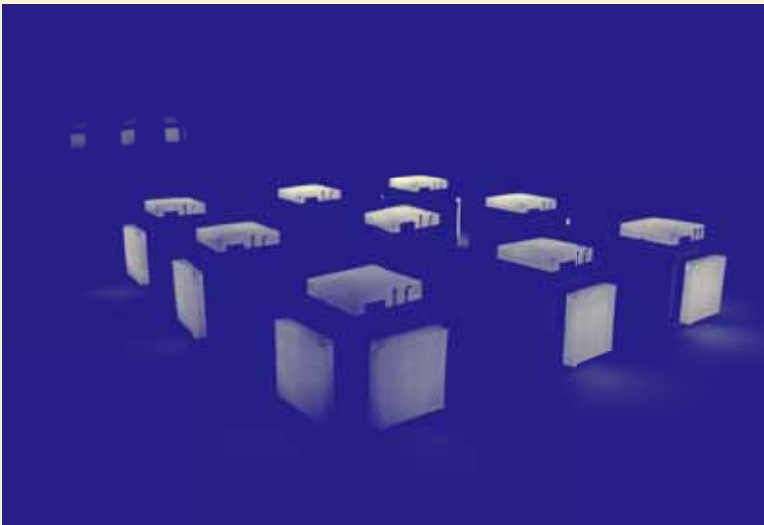
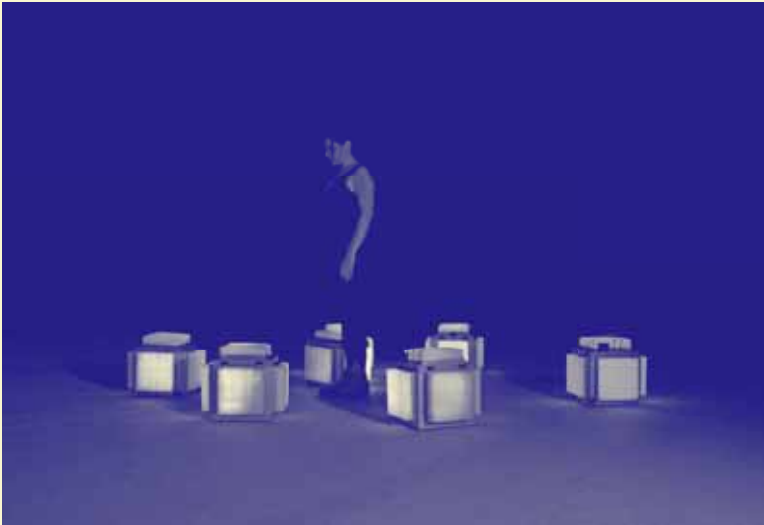
ruan. Bestalde, arreta handiz ohartarazi genezake sistemen alorreko pentsalariek nola aplikatu dituzten sare ereduak sistema maila guztietara, eta organismoak zelula sare, organo eta organo sistematzat jo, ekosistemak organismo banakoen sare moduan ulertzen diren bezala. Sistema biziak sare gisa ikuste horrek beste perspektiba bat ematen die naturaren hierarkiei, beren egitura banatuarekin, zeinean bizitza bera sareen sare bilakatzen baita. Alabaina, sareen garapenaren lege batez ere mintza gintezke Darwinen sare teoriaran oinarrituta, hartan sareko nodo indartsuenek —beren ezaugarri funtzionalen testuinguruan oinarrituak— hedatu eta handienak izango baitira, eta zentralagoak, beste nodoen bizkarretik⁹. Eta sareen dinamikien eta tipologiaren inguruko azterketa horri esker sareetan bertan dauden fenomeno emergenteak ikusten ditugu, inurrien portaeraren kasuan bezala, naturan gertatzen den berezko buru-antolaketa eredu baten gisara¹⁰. Hori guztiz zehatza ez bada ere, haien portaera asmo batzuek zuzentzen baitute, zeren eta kontrol zibernetikoaren makineria banatuta egon arren inurrien portaera argibideek gidatzen dute, ez legeek.

Artearen, zientziaren eta teknologiaren arteko harremanen historiara materiaren eta formaren arteko erlazioak birbanatzen dituen perspektiba materialista horretatik hurbiltzean, eta materiaren buru-antolakuntza ezaugarri immanenteei erreparatuzetik abiatuta, azaldu ahal izango dugu artea, matematika eta fisika zein modutan joan diren elkarrekin erlazionatzen espazioaren ideia desberdinetan oinarrituta; artea eta telekomunikazioak zein modutan joan diren sareen esanahia eta urruneko komunikazioa esploratzen; digitaltasunak eta gogo konputazionalaren idealak zein modutan egituratzen duten artearen eta informatikaren arteko erlazioa; birtualaren inguruko pentsamendua arte praktiketan errealitate birtualezko teknologien bidez; artearen eta softwarearen arteko hurbilpena, kalkulagarritasunerako eta beraz programazio algoritmikorako haien ahalmena esploratzean oinarrituak; Inteligentzia Artifizialaren eta arte praktiken arteko erlazioan inskribatutako kognizioaren inguruko teoriak; bizitza artifizialeko teknologietan presente dagoen emergentziaren simulazioa eta haren bereganatze artistikoa; gorputz kontzeptua robotikaren eta artearen arteko erlazioan; eta, azkenik, arte adierazpenen eta ezagutza biologikoen arteko egungo erlazioan, eta are era bereziagoan egungo bioteknologiaren garapenean, dauden bizitzaren kontzeptzioak.

Notes

- 1 Russell, B. (1927). *The Analysis of Matter*. London: Allen & Unwin. 285-286 o.
- 2 Waldrop, M.M. (1992). *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. New York: Touchstone Simon & Schuster.
- 3 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, 1999, 49-72 o.
- 4 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, 1999, 46 o.
- 5 Lissack M. R. (1999). «Complexity: The Science, its Vocabulary, and its Relation to Organizations». *Emergence*. Vol 11: 1999, 112 o.
- 6 Protevi, J.; Bonta, M. (2004). *Deleuze and Geophilosophy: A Guide and Glossary*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- 7 Proveti, J. (2006). «Deleuze, Guattari and Emergence». *Paragraph*. 29:2, 19-39 o.
- 8 Varela, F.; Thompson, E.; Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind*. Cambridge: MIT Press.
- 9 Barabási, A.L. (2002). *Linked: the New Science of Networks*. Cambridge: Perseus Publishing.
- 10 Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. New York: Charles Scribner's Sons.

PAU ALSINA



POETIC-CUBES
RAQUEL PARICIO + JUAN MANUEL MORENO ARÓSTEGUI
2007



CULT OF NEW EVE
CRITICAL ART ENSEMBLE
2006

PAU ALSINA



LIFEWRIter
CHRISTA SOMMERER + LAURENT MIGNONNEAU
2006

