

TEXTOS DOCENTS

340

L'ATZAR EN ELS MEDIS DIGITALS

Una aproximació al Computer-Art

Eloi Puig Mestres

Departament de Pintura



UNIVERSITAT DE BARCELONA



TEXTOS DOCENTS

340

L'ATZAR EN ELS MEDIS DIGITALS

Una aproximació al Computer-Art

Eloi Puig Mestres

Departament de Pintura

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Voldria dedicar aquesta edició a dos professors de la facultat de Belles Arts ja desapareguts i que van marcar la meva formació i manera de pensar sobre art i amb els quals vaig poder compartir moments que sempre quedaràn en el meu record, Genís Cano i Alberto Cardin.

També vull agrair a totes aquelles persones que m'han possibilitat la redacció d'aquest text i especialment a dues persones molt properes, Alicia Vela i Eva Musons.

o1. Introducció	9
o2. Expansió del caos	15
o3. Precedents aleatoris en l'art	25
o31. El despertar tecnològic	25
o32. Aleatorietat en la creació musical	28
o321. John Cage	28
o322. Iannis Xenakis	34
o323. Karlheinz Stockhausen	37
o33. L'atzar en el llenguatge	40
o331. Cadàver exquisit	40
o332. <i>Cut-up</i>	43
o333. Oulipo	47
o4. Precedents aleatoris en el <i>computer art</i>	53
o41. L'ordinador en l'art	53
o42. Tempteigs computables	62
o421. Frieder Nake (Alemanya)	63
o422. Georg Nees (Alemanya)	64
o423. A. Michael Noll (EUA)	65
o424. Charles Csurí (EUA)	68
o425. Manfred Mohr (Alemanya/EUA)	70
o426. Vera Molnar (Hongria/França)	73
o427. Roman Verostko (EUA)	75
o5. Art computoaleatori	77
o51. <i>Technos</i> i atzars	77
o521. Simulació	79
o522. Metallenguatge	83
o523. <i>Glitch</i>	89
o524. Causalitat	92
o525. Computomental	95
o6. Aplicacions contemporànies de l'atzar en el <i>computer art</i>	99
o61. Adrian Ward ->	99
__ Auto-illustrator (2000)	101
__ Autoshop (1999)	102
__ BoundaryBugs (1999)	104
__ Translator (1999)	105
o62. Jodi ->	105
__ OSS/** (1988)	106
__ wwwwwwwww.jodi.org (1995)	107
__ 404.jodi.org (1998)	108
__ asdfg.jodi.org (1998)	109

__sod.jodi.org (1999)	109
__wrongbrowser.org (2001)	111
__all wrongs reversed ©1982 (2002)	112
o63. Axel Roch ->	113
__Mind-Reading Machine II (2000)	113
o64. John Maeda ->	115
__DbN (1999)	115
o65. Casey Reas->	118
__Processing (2001)	118
__Tissue (2002)	118
o66. Ben Fry ->	121
__Anemone (2001)	121
__Valence (2002)	122
o67. Golan Levin ->	123
__AVES (2000)	124
__The Alphabet Synthesis Machine (2001)	125
o68. Netochka Nezvanova ->	127
__Nato.0+55 (1999)	128
__Nebula_m81+0.2 (1999)	130
o69. Mark Napier ->	131
__Shredder (1998)	133
__Riot (2000)	134
__Feed (2001)	135
o610. Eugenio Tisselli ->	135
__Dada newsfeed (2003)	135
o611. Entropy8Zuper ->	137
__Eden.Garden 1.1 (2001)	137
__WireFire (2001)	139
o612. InsertSilence ->	139
__Pagan Poetry Project (2001)	139
o613. Move Design ->	142
__n-Gen© 0.98d (2000)	142
o614. STAR ->	144
__The Complete Works of Shakespeare (2002)	144
o7. Bibliografia	147
o8. Webgrafia	153

01. INTRODUCCIÓ

Quina relació hi ha entre l'ordinador i l'atzar? De quina manera l'ordinador utilitza els components aleatoris? Com utilitza l'atzar el *computer art* per desenvolupar projectes creatius? Fins a quin punt l'atzar ha determinat el desenvolupament del *computer art*?

Presentem un estudi teòric i reflexiu sobre l'aleatorietat aplicat al *computer art*, que inclou l'anàlisi de textos i obres d'artistes i científics que han utilitzat el concepte d'*atzar* per articular els seus treballs i per reflexionar sobre la complexitat de la nostra realitat, i alguns aspectes del debat creat per la unió de l'artístic i el tecnològic.

Aquesta aproximació teòrica és una recerca a l'entorn del concepte d'*atzar* aplicat al *computer art*, encara que aquest terme sigui per a alguns estudiosos del tema una desafortunada denominació, ja que, tal com diu J. L. Brea, “no sembla que cap especificació tècnica del suport hagués de considerar-se com a tret pertinent per a una categorització estètica”.¹ Coincidint amb aquesta afirmació, vam pensar que la tècnica per si mateixa no pot arribar a determinar cap categorització estètica. No obstant això, sí que és determinant tot el pensament que generem amb aquesta.

Si en èpoques anteriors el caòtic, l'irregular, era un referent poc suggeridor, ara, amb l'ordinador i amb una senzilla operació matemàtica que pugui generar aleatorietat, ha passat a ser un element crucial per entendre l'actualitat de l'art contemporani.

Per iniciar aquest estudi partim d'un fragment d'una novel·la d'un clàssic del gènere fantàstic, escrita l'any 1979 per l'autor alemany Michael Ende.² Aquest fragment es pot relacionar amb algunes de les idees a partir de les quals es genera una àmplia visió sobre l'atzar. La relació entre la informació i la ignorància: com més informació i menys ignorància, també tenim menys atzar; és a dir, si plantejàssim un món sense ignorància l'atzar no existiria. Proposem ara una ficció en què s'intenta extingir la ignorància tot construint totes les històries del món.

Había un grupo de personas, hombres y mujeres, viejos y jóvenes, todos vestidos con los trajes más extraños y sin hablar. En el suelo había un montón de grandes dados, y en los seis lados de cada dado había letras. Una y otra vez, aquellas personas revolvían los dados y luego los contemplaban fijamente largo tiempo.

-¿Qué hacen? -susurró Bastián-. ¿Qué clase de juego es ése? ¿Cómo se llama?

-Es el juego de la arbitrariedad -respondió Argax. Les hizo señas a los jugadores y gritó:- ¡Bravo, muchachos! ¡Adelante! ¡No os detengáis!

Luego se volvió a Bastián y le cuchicheó al oído:

-Ya no saben narrar. Han perdido el lenguaje. Por eso he inventado ese juego parar ellos. Como ves, los entretiene. Y es muy fácil. Si lo piensas, tendrás que admitir que todas las historias del mundo, en el fondo, se componen sólo de veintiséis letras. Las letras son siempre las mismas y sólo cambia su combinación. Con las letras se hacen palabras, con las palabras frases, con las frases capítulos y con los capítulos historias. Mira, ¿qué pone ahí?

Bastián leyó:

1. BREA, José Luis. La era postmedia. Pàg. 32. <<http://www.laerapostmedia.net>>

2. <http://es.wikipedia.org/wiki/Michael_Ende>

H G I K L O P F M W E Z V X Q
 Z X C V B N M A S D F G H J K L Ñ
 Q W E R T Y I O P
 A S D F G H J K L Ñ
 M N B V C X Z L K J H G F D S A
 P O I U Y T R E W Q A S
 Q W E R T Y U I O P A S D F
 Z X C V B N M L K J
 Q W E R T U I O P
 A S D F G H J K L Ñ Z X C
 P O I U Y T R E W Q
 Ñ L K J H G F D S A M N B V
 G K H D S R Y I P
 A R C G U N I K Y Ñ
 Q W E R T Y U I O P A S D
 M N B V C X Z A S D
 L K J U O N G R E F G H L

-Sí -se rió sofocadament *Árgax*-, casi sempre passa eso. Pero si se juga mucho tiempo, durante años, surgen a veces, por casualidad, palabras. No palabras especialmente ingeniosas, pero por lo menos palabras. “Calambrespinaca”, por ejemplo, o “choricepillo”, o “pintacuellos”. Sin embargo, si se sigue jugando cien años, mil años, cien mil años, con toda probabilidad saldrá una vez, por casualidad, un poema. Y si se juega eternamente tendrán que surgir todos los poemas, todas las historias posibles, y luego todas las historias de historias, incluida ésta en la que precisamente estamos hablando. ¿Es lógico, no?

-Es horrible -dijo Bastián.

-Bueno -dijo *Árgax*-, depende de cómo se mire. Ésos de ahí... digamos... se dedican a ello apasionadamente. Y además, ¿qué otra cosa podríamos hacer en *Fantasia* con ellos?³

L'autor M. Ende reflecteix una particular noció de l'atzar, a través de l'anomenat *joc de l'arbitrarietat*. Aquí, l'atzar és representat com “una part d'una totalitat”, sent “la part” l'elecció del jugador i “la totalitat” la realitat en la qual aquest viu. De tal manera que, si podem conèixer totes les possibilitats d'una elecció, podrem conèixer tota la nostra suprarrealitat, és a dir, totes les nostres possibles i infinites realitats, i eliminar, aniquilar, d'aquesta forma, la idea d'atzar, ja que arribem a controlar-la, la sabem predir.

En aquest estudi analitzarem l'especificitat de l'aleatorietat present en l'art concebut dintre dels paràmetres de l'ordinador. Pretenem introduir i estudiar aplicacions artístiques i variants teòriques derivades de “*la presencia asombrosamente grande y multiforme de lo computacional*”,⁴ del càlcul numèric i de l'aleatorietat en el nostre entorn creatiu contemporani, i observar com s'han convertit en un mitjà poderosament condicionador de les nostres activitats artístiques.

Aquest treball està estructurat en sis capítols. Primerament es reuneixen reflexions sobre l'atzar des de les perspectives científica, tecnològica, musical i literària. A partir del quart capítol es planteja el territori propi del *computer art* per analitzar la seva relació amb els components aleatoris, veure quan s'origina aquesta relació i per què.

Aquesta investigació s'inicia a partir de la pregunta “per què parlem d'atzar?”. Aquest plantejament se situa en el camp de la ciència, per veure com a partir de la segona meitat del segle xx apareixen uns canvis estructurals importants que determinaran tot el seu desenvolupament posterior fins a l'actualitat i que repercutiran al mateix temps en diferents àmbits del coneixement. Què significarà la crisi de les teories científiques totalitzadores? Veurem com l'atzar hi té un paper fonamental. En el capítol o2, «Expansió del caos», veiem com l'indeterminisme pren força en detriment del determinisme i com en la ciència sorgeixen noves teories

3. ENDE, Michael. «La ciudad de los Antiguos Emperadores». *A: La historia interminable. Madrid: Alfaguara, 2003, cap. XXIII, pàg. 359-360.*

4. ÁLVAREZ, Isaac. Incursiones. Ensayos sobre la colonización computacional. *Madrid: Mínimo Tránsito, 2003, pàg. 9.*

per tenir cert control de l'aleatorietat, del caos. En aquest mateix capítol es comparen les dues fonts de coneixement de la ciència i de l'art, i la relació que mantenen amb l'atzar: com el científic ha intentat sortejar l'atzar i com, per contra, l'artista s'hi aproxima per reutilitzar-lo. Plantegem les visions de diferents científics respecte a l'atzar i veiem com les seves propostes canvien les estructures de la modernitat i defineixen un nou entorn molt més complex, una nova realitat en la qual la teoria de la complexitat marca un abans i un després en el desenvolupament del coneixement humà.

Jorge Wagensberg,⁵ investigador i pensador de la ciència, ens planteja que la postura del científic ha de prendre un nou rumb. A diferència de la mateixa ciència, que és un sistema "obert" amb components deterministes, el científic ha de ser indeterminista, qüestionador i buscar explicacions divergents, a fi d'entendre l'essència del "canvi" com la capacitat de transformar, de construir o d'incorporar els significants poderosos en la complexitat del món. Les lleis científiques tenen capacitat predictiva mentre no apareguin en escena les "fluctuacions"; a través d'aquestes, l'atzar es rebel·la contra aquesta capacitat. Contraposen les seves teories a la física i la ciència modernes, constituïdes justament sobre el rebuig de tots aquests conceptes. La diferenciació que fa Wagensberg entre atzar epistemològic i ontològic ens permet desenvolupar el discurs d'aquest treball, i poder entendre quin és el comportament dels components aleatoris en productes digitals i/o artístics.

Paral·lelament a la nostra actualitat artística, no podem oblidar com les investigacions de la ciència també impliquen d'una manera determinant l'evolució del coneixement. Veurem com científics de diverses disciplines s'han posat d'acord en les últimes tres dècades per parlar de l'existència de noves lleis a la naturalesa, que inclouen la possibilitat de la innovació. Segons Prigogine,⁶ és l'esdevenir obert a la probabilitat, és a dir, a les regles dintre de l'aleatori, cosa que significa que estem davant d'un univers obert, en expansió i, per tant, de creixent complexitat.

El matemàtic Benoît Mandelbrot⁷ ens introdueix en un camp d'investigació definit a partir d'un nou llenguatge conegut amb noms com ara *teoria dels sistemes dinàmics*, *teoria de la complexitat*, *dinàmica no lineal* o *teoria del caos*, i que reemplaça la visió mecanicista de l'univers per una visió de naturalesa dinàmica. En aquesta, els fenòmens naturals es troben en un procés de creixement, desenvolupament i interdependència que mostren una nova regularitat, precedida per la inestabilitat i el no-equilibri, i que explica els processos dinàmics, l'autoorganització, els fractals, els patrons, les estructures dissipatives i els camps mòrfics, que constitueixen la nova síntesi de la complexitat. Farem una especial atenció sobre els fractals, perquè són considerats formes plàstiques sorgides dels càlculs matemàtics de gran complexitat.

Més endavant, ja en el capítol 03, «Precedents aleatoris en l'art», aquest estudi busca referències en els corrents culturals de la història de l'art del segle xx, importants com a precursors conceptuals i que serveixen d'origens ideològics per a molts dels treballs que es presentaran en el segon gran bloc, «Computer art i aleatorietat». Paral·lelament a la ciència, com es reflecteix en l'art la rellevància de l'atzar? L'anhel de la novetat com a ideologia moderna es va convertir en una base referencial per a totes les avantguardes del segle xx. En aquestes, els artistes van començar a utilitzar objectes totalment oposats a la tradició (com per exemple els collages de Picasso, els *object trouve*⁸ dels surrealistes, els *ready made*⁹ de Marcel Duchamp), van començar a agitar-se les estructures socials i els plantejaments del *no-art*¹⁰ van iniciar la invasió de l'espai de la vida diària.¹¹ Les obres d'art van passar a ser un acte totalment implicat amb la vida de l'artista. Aquest vivia les seves obres, que apareixen com a expressió d'una concepció global de la realitat. Fins i tot les podríem arribar a definir com a treballs generatius, abocats a la incertesa de l'esdevenir, nascuts d'un profund somni dins d'un espai interior universal, que es creen al mateix temps que els pensem. Aquestes maneres de concebre la creació de l'obra van arribar a ser desenvolupades, per exemple, en el dadaisme i el futurisme, i molt més tard per Fluxus, com a forma fonamental de les seves propostes radicals, i serà justament en aquests moviments on el factor de l'impredictible i indeterminat cobra un valor fins al moment totalment desconegut en la història de l'art. La

5. <http://es.wikipedia.org/wiki/Jorge_Wagensberg>

6. PRIGOGINE, Ilya. Las leyes del caos. Barcelona: Crítica, 1999.

7. MANDELBROT, Benoît. Los objetos fractales. Forma, azar y dimensión. Barcelona: Tusquets Editores, 1996, pàg. 53.

8. <http://en.wikipedia.org/wiki/Found_art>

9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Found_art>

10. <http://en.wikipedia.org/wiki/Armory_Show>

11. Per exemple, la construcció de la "catedral de la misèria eròtica", el "Merzbau" de Schwitters.

“randomització”¹² i l’accidental es van acceptar com a factors importants en el procés creatiu i en la realització dels treballs artístics. La industrialització va influenciar als artistes i aquests van començar a utilitzar materials i processos industrials en els seus treballs, en fotografia, cinema i experiments. Ja a mitjan segle xx arribem, en l’àmbit musical, a enregistraments musicals electrònics, com són els treballs de P. Schaeffer, I. Xenakis o K. Stockhausen. Els experiments de M. Duchamp van donar lloc a la desmaterialització de l’art, just abans de l’aparició dels ordinadors i, a mitjan segle, l’art conceptual va ser acceptat àmpliament entre els artistes, les institucions i el públic.

El capítol o4, «Precedents aleatoris en el *computer art*» s’inicia parlant sobre la relació específica entre l’ordinador i l’aleatorietat. És a partir d’aquí on trobem el nucli central d’aquest treball. S’hi reflecteix la fascinació, la seducció i l’interès cap a la riquesa de l’atzar en el *computer art*. Es fa un repàs sobre els orígens de l’ordinador i, més endavant, es parla dels primers artistes-enginyers que van utilitzar l’ordinador com a mitjà d’expressió o com una pura recerca gràfica i científica. En primer lloc, veurem com el camp d’investigació i experimentacions artístiques ha canviat molt respecte als moviments culturals del principi del segle passat. Les avantguardes del segle xx van criticar totes les institucions i la tradició, la pràctica de l’art es va convertir en una activitat destructiva. Les primeres relacions que l’art modern va començar a tenir amb la tecnologia se situaven en un nivell de mestratge, d’habilitat en el procés. L’artista utilitzava la tecnologia com una eina més en el seu procés d’elaboració, sempre accentuant la racionalitat o la irracionalitat de la humanitat. Aquests moviments van utilitzar la tecnologia en els seus processos de treball, van crear obres d’art tecnològiques en si mateixes. No obstant això, en el seu costat oposat, ja en el postmodernisme, l’art és vist com un element de plaer de la subjectivitat i de la creativitat. L’art es converteix en quelcom una mica menys matèric, molt més experimental i no es conforma només amb explicar el món, sinó que hi experimenta.

En segon lloc, la raó d’aquest canvi de concepció de la realitat és pels canvis dràstics que la nostra tecnologia ha experimentat durant aquests cinquanta anys passats. La tecnologia ha arribat a ser tan extremadament complexa que ja no podem controlar tots els seus efectes sobre el nostre comportament. Tenim dificultats per entendre-la o descriure-la, al mateix temps que s’està introduint dintre de les nostres vides com si es tractés d’una segona naturalesa. L’única cosa que podem fer és relacionar-nos amb la tecnologia d’una manera crítica i intentar influenciar la seva evolució de manera significativa per al futur de la nostra espècie. Aquesta és una qüestió important de la nostra cultura; vam trobar artistes treballant en vida i intel·ligència artificial, en telecomunicacions, en art genètic, en art del caos...; per a molts d’aquests artistes, el seu treball és una temptativa d’entendre les implicacions d’aquesta nova tecnologia i de la nostra relació amb totes les seves potencialitats, apassionants però al mateix temps aterridores. Ens centrem en com la nova tecnologia digital es compara amb la tecnologia moderna i exposem algunes de les conseqüències que aquesta exerceix sobre la nostra cultura, les arts i l’ésser humà.

Quan s’inicien els primers treballs considerats com a *computer art*? Quan es van començar a introduir components aleatoris en l’ordinador sota perspectives artístiques? En el capítol o42, «Tempteigs computables», se situen i s’estudien les primeres aplicacions artístiques a partir dels mitjans digitals. Analitzarem la importància de les primeres investigacions gràfiques, conegudes popularment com a infografies,¹³ i els primers desenvolupaments d’aquest nou tipus d’imatge en moviment. Veurem com l’atzar és present des dels mateixos inicis de la producció artística de treballs computacionals. Són els pioners del *computer art* els primers que utilitzen la nova tecnologia digital com a mitjà de creació i d’experimentació, i també els primers que la utilitzen per conèixer el comportament de l’aleatorietat introduïda i computada per l’ordinador.

En el capítol o5 analitzem la tipologia de treballs que, d’una banda, utilitzen el microprocessador com a element bàsic per al seu desenvolupament i execució, i, de l’altra, el conjunt que incorpora components aleatoris que el dotaran d’un caràcter diferenciador. El binomi *computo* i *aleatori*. Es tracta d’una pretensió d’anàlisi d’una estètica generada per l’atzar reflectida a través de cinc característiques que es compleixen parcialment o totalment en les obres que més tard s’exposen.

12. Expressió derivada de la paraula anglòfona *random*, que significa ‘aleatori’. El fet que l’evolució de les tecnologies sigui ara més ràpida que l’evolució de la llengua provoca, de vegades, que quan un terme és adequadament traduït, la funció o l’objecte a què es refereix ja ha estat traduït per un altre.

13. Aquest terme es troba en ple debat pel que fa al seu correcte significat. Actualment és un terme desafortunat, ja que és el resultat de la barreja de moltes disciplines diferents (efectes especials, renders, imatges en 3D, etc.). <<http://es.wikipedia.org/wiki/Discusi3n:Infografia#Infograf.C3.ADA>>

En l'últim capítol, o6. «Aplicacions contemporànies de l'atzar en el *computer art*», hi trobem l'anàlisi de diversos autors i dels seus treballs, en què tots participen amb diferents intensitats del concepte *art processual-aleatori*. Podem arribar a entendre com avui l'atzar (l'atzar epistemològic) arriba a un important protagonisme sense parangó respecte al passat; i que són pocs els processos creatius que no incorporen algun element aleatori, ja sigui tenint-lo en compte com un procés per elaborar una obra final, ja sigui per realitzar una peça artística aleatòria en si mateixa. Al mateix temps, la meua pretensió és analitzar aquestes peces artístiques a partir d'aquesta perspectiva per poder entendre l'extensa globalitat del *computer art*, el perquè de la seva estètica múltiple i complexa.

O2. EXPANSIÓ DEL CAOS

Aunque el concepto de orden sea ambiguo, las grandes perplejidades surgieron hace poco, cuando la comprensión del mundo empezó a desvincularlo de uniformidad y equilibrio. No identificado ya con lo simple y permanente, sino con “lo múltiple, temporal y complejo”, el orden experimenta por todas partes el embate de la incertidumbre que ahora no se reduce al punto de vista del observador y contagia de raíz a lo observado.

Antonio Escohotado¹

En aquest capítol s'intenta definir la influència del paper de l'atzar dintre del món científic per, en capítols posteriors, poder entendre com aquesta connexió ha anat influïnt en múltiples propostes artístiques.

A partir de la segona meitat del segle xx, les investigacions de la ciència comencen a fer trontollar els fonaments sobre els quals la mateixa ciència s'assentava per controlar la realitat que envolta l'home; la mecànica newtoniana començava a fer aigües per l'aparició de la complexitat. Hi ha un interrogant que formula la relació existent entre les conseqüències de la crisi de les teories totalitzadores de la ciència i l'aparició d'un element capaç de predir l'impredictible: l'ordinador. En l'última part d'aquest capítol s'exposa com l'ordinador ha pogut resoldre aquesta qüestió plantejada. L'ordinador ha aconseguit “simular” el comportament aleatori però, fins al moment, sembla impossible que un producte determinista pugui arribar a produir aleatorietat pura. Tenint en compte que l'home és un generador aleatori imperfecte, l'ordinador té unes capacitats que el superen.

Llegint un text de 1990 de N. Katherine Hayles² podem entendre l'actualitat i la repercussió de l'aleatorietat en tots els aspectes de la nostra societat, així com l'anàlisi detallada dels seus orígens com a element fonamental en el desenvolupament del coneixement actual i com ha anat implicant múltiples disciplines: física, matemàtica (a través dels fractals), termodinàmica, biologia, meteorologia, epidemiologia, literatura, etc. Ens exposa el fracàs de les teories totalitzadores en benefici de la consideració d'un fet fins llavors desatès: la complexitat.

*[...] durante la primera mitad del siglo, en muchas disciplinas existía una preocupación por desarrollar teorías totalizadoras que podían establecer conexiones inequívocas entre teoría y observación, articulación y realidad. Hacia mitad de siglo, prácticamente todos estos intentos habían fracasado o habían sufrido modificaciones substanciales. La atención se centró en los mecanismos que determinaban que lo no predecible era un hecho de la vida, en vez de ser una aberración como se entendía según la mecánica newtoniana. En física, los sistemas complejos se convirtieron en el centro de las investigaciones sobre dinámica no lineal, mecánica de los fluidos y electrodinámica cuántica. En matemática, irrumpió en la escena la geometría fractal. En termodinámica, se llevaron a cabo importantes investigaciones acerca de los sistemas irreversibles fuera de equilibrio. En biología, la teoría de los sistemas propuso la idea de que el desorden en un nivel de comunicación dentro de un organismo podía convertirse en orden en otro. Aún en campos tradicionalmente estáticos como la meteorología y la epidemiología, surgieron nuevas ideas acerca de las variaciones erráticas, que revelaron profundas estructuras de orden dentro del aparente desorden.*³

Hayles centra la seva investigació a mostrar que el nou paradigma de caos inclou elements que ja eren evidents en la teoria literària i la literatura abans d'arribar a destacar-se en les ciències naturals. Afirmar que aquestes

1. ESCOHOTADO, Antonio. Caos y Orden. Madrid: Espasa Calpe, 2000, pàg. 12.

2. <http://en.wikipedia.org/wiki/N._Katherine_Hayles>

3. HAYLES, N. Katherine. La evolución del Caos. Barcelona: Gedisa, 2000, pàg. 14.

similituds entre les ciències naturals i les ciències humanes no són el resultat d'influències directes, sinó de l'existència d'arrels en una matriu cultural comuna: “[...] *Poco a poco, debido a las radicales inestabilidades que se produjeron dentro de los textos, se fue generando en la literatura un interés por el desorden y lo imprevisible, análogo al que ya existía en las ciencias. En la ficción contemporánea, el giro hacia el desorden encontró expresión en la obra de escritores como William Gaddis, Don De Lillo, Robert Cover y William Burroughs...*”.⁴ Sobre aquest canvi de paradigma s’ha escrit molt i tenim moltes fonts que reafirmen un nou panorama en el constant desenvolupament del coneixement humà.

En aquest apartat es defineix el concepte d’*atzar* i/o *aleatorietat*, a partir de l’aportació de reflexions suggerides per alguns pensadors i científics. Aquests ens parlen de l’aparició de nous elements impredecibles que intervenen i es desenvolupen en la nostra realitat, en la nostra naturalesa i que abans érem incapaços de concebre. Aquest intent de definició ens servirà per situar el tipus d’*atzar* que apliquem quan estem parlant d’aleatorietat en el *computer art*; la definició i les reflexions que se’n deriven ens podran oferir un coneixement més concret de les seves aplicacions digitals.

Abans de seguir endavant, és important aventurar-se a definir un primer significat del concepte *atzar* i diferenciar-lo d’uns altres com ara *probabilitat*, *aleatorietat controlada*, *elements impredecibles*, etc. Ho faig a partir d’una valuosa aportació que fa Martin Supper, dintre de l’àmbit musical, en un dels seus capítols sobre la composició algorítmica amb elements aleatoris.

[...] *Consideramos que las cosas son efecto del azar cuando no presentan a nuestra percepción ningún tipo de regularidad ni muestra alguna de determinación, y cuando no conocemos la causa que las han generado.*

*El “Azar” no comporta en sí mismo ninguna pretensión de realidad: no es más que un concepto para describir nuestra ignorancia respecto a la manera en que las diferentes partes de un fenómeno se relacionan entre sí y respecto al resto del cosmos. En cambio, con el concepto de “probabilidad” hacemos referencia a nuestra ignorancia. Cuando, ante dos eventos que no pueden existir simultáneamente, estamos seguros de que uno de ellos debe producirse y no vemos ninguna razón conforme a la cual uno de ellos pueda hacerlo más fácilmente que el otro, la existencia o inexistencia de ambos es igualmente probable. [...]*⁵

Aquesta diferència que trobem entre els conceptes d’*atzar* i *probabilitat* és la que Jorge Wagensberg intenta definir extensament en el llibre *Idees sobre la complexitat del món*. Wagensberg ens defineix l’*atzar* a partir de dues categories diferenciades, com a corrosiu i creador, epistemològic i ontològic. El concepte central d’aquest llibre és el tractament de la complexitat i com aquesta s’explica utilitzant el coneixement científic o el coneixement artístic, segons com sigui el tipus i la intensitat de la complexitat. A partir d’aquest moment, es reuneixen diversos temes que coincideixen amb un dels nostres objectius: la relació entre art i ciència a través de l’anàlisi dels components aleatoris. D’aquesta manera fixem unes bases objectives a partir de les quals s’arriba a reflectir una postura determinada respecte a la idea d’*atzar*.

Wagensberg planteja com les lleis científiques tenen capacitat predictiva mentre no apareguin en escena les “fluctuacions”, els elements inestables. És llavors quan l’*atzar* es fa present, es rebel·la contra aquesta capacitat. L’*atzar* és un dels elements que Wagensberg tracta amb profunditat, en diversos capítols, com un concepte inherent a l’essència del “canvi”, referit aquest a l’estabilitat i a l’evolució. El canvi és un factor primari que establim per a l’estudi de la complexitat, terme que la ciència moderna intenta aprehendre sense haver aconseguit encara definir satisfactòriament.

És oportú que ens referim a la cosmologia moderna, la qual ens subministra una història de l’univers d’acord amb la complexitat creixent; a més, hi ha el fet que ciències com la física, la química, la biologia, la sociologia, i també l’art o la cultura, ens presenten components de la complexitat en els quals s’evidencien signes d’aleatorietat i irreversibilitat. Per això, el paradigma clàssic ha canviat fins a tal punt que, en paraules de Wagensberg, s’ha invertit.

4. HAYLES, N. Katherine. Op. cit., pàg. 15.

5. SUPPER, Martin. Música electrónica y música con ordenador. Madrid: Alianza música, 2004, pàg. 92.

[...] *Lo naturalmente natural era antes lo determinista y lo reversible; lo artificialmente excepcional era lo aleatorio e irreversible. Hoy se acepta la idea exactamente opuesta. De este modo se ha creado un prometedor desconcierto en ciencia [...].*

[...] *No puede comprenderse la complejidad con una ciencia en la que tales componentes han sido excluidos previamente. Molestos conceptos, antaño omitidos por indeseables, deben ser rehabilitados e introducidos. Tal ha ocurrido ya con ideas como las de azar, probabilidad, fricción, disipación, no equilibrio, no reversible, fluctuaciones [...].*⁶

Incidint en aquest punt, també és interessant com N. K. Hayles centra en l'exploració cosmològica l'origen del valor i la transcendència dels elements aleatoris:

*Todo empezó con la luna. Si la Tierra hubiera podido girar alrededor del Sol, sin verse perturbada por las complicaciones que el campo gravitatorio de la luna introdujo en su órbita, las ecuaciones del movimiento de los planetas de Newton habrían funcionado muy bien. Pero cuando la luna entró en escena, la situación se tornó demasiado compleja como para que la mera dinámica la explicara. La luna atraía a la Tierra, causando perturbaciones en la órbita terrestre, lo que modificaba la distancia entre la Tierra y el Sol, lo que a su vez alteraba la órbita de la luna alrededor de la Tierra; y eso significaba que la base original para los cálculos había cambiado y era necesario empezar otra vez desde el principio.*⁷

Podem afirmar, per tant, que la ciència no descobreix lleis de la naturalesa, sinó que el científic les proposa per esbrinar si la naturalesa les vol obeir. Quan ens referim a l'atzar, estem acceptant la seva incapacitat de predicció, que pot arribar a entrar en crisi si la complexitat augmenta. En aquest cas s'utilitza l'art per comunicar complexitats inintel·ligibles. O, en el cas extrem, utilitzem el coneixement diví: “[...] *Sólo hay tres formas fundamentales de conocimiento: el científico, el artístico y el revelado. Todo conocimiento real es la superposición ponderada de las tres formas*”⁸.

Referint-nos novament a l'atzar, podem dir que el terme va néixer del concepte d'ignorància, això és, de la falta d'informació. Ho definirem com un fenomen aleatori. *Aleatori* procedeix del llatí i és allò relatiu a l'atzar o allò que depèn d'algun succés casual. Entenem com a *fenomen aleatori* tot aquell que es resisteix a ser descrit per mitjà d'un formalisme, que no permet ser reduït per un procés algorítmic conegut. L'atzar mostra dos comportaments distints. Existeix un atzar corrosiu, desfaedor, disciplinat, i que s'anomenarà *atzar ontològic*.

[...] *En términos del cambio biológico diríamos que es un azar vencido por la voluntad de los sistemas que quieren conservar lo conseguido. Pero existe también un azar hacedor y creador con el que especulan las complejidades espontáneas lejos del equilibrio termodinámico [...].*⁹

Aquest altre tipus d'atzar creador representa l'aspecte innovador i revolucionari dels sistemes complexos, i en particular dels sistemes vius; és un atzar necessari com a font inesgotable de complexitats noves i que s'anomenarà *atzar epistemològic*. L'atzar creador és “[...] *una idea para una nueva cosmología en la que el determinismo y azar no sólo son compatibles, sino aliados en la tarea de explicar la naturaleza [...]*”¹⁰.

Como seres humanos necesitamos de una idea de orden, nuestro intelecto necesita de una estructura creíble, para construir sobre ella una realidad contenedora.”

*¿Cuál es el papel del azar en relación a esta idea de orden? ¿Qué rol desempeña en la construcción de esta realidad? Una situación nos parecerá azarosa o no de acuerdo a lo que estemos esperando de ella. Para Bergson¹¹ nuestra idea de azar está vinculada a una intención (encontramos algo allí donde lo queremos encontrar). El azar es entonces “una intención puramente formal, vaciada de contenido”. Y este contenido cobrará sentido sólo cuando esté en relación con el ser humano.*¹²

6. Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit., pàg. 12.

7. eee. Op. cit., e 19.

8. Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit., pàg. 163.

9. Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit., pàg. 52.

10. Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit., pàg. 52.

11. BERGSON, Henri. L'évolution créatrice. Paris: Félix Alcan Editeur, 1907, pàg. 252-253.

12. ROISMAN, Dina. «Una realidad al orden». Mecad Electronic Journal. <<http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero4/art.htm>>

En aquesta línia de pensament, l'atzar és un concepte complementari del coneixement i la seva presència a l'univers ajuda a l'avanç del coneixement. La ciència s'ha vist obligada a aliar-se amb l'atzar incorporant el concepte de *probabilitat*. Wagensberg ens proposa comprendre l'evolució com una successió d'estats cada vegada més desorganitzats. Una evolució espontània, com tot un canvi, un conjunt d'estats.

[...] *El proceso consiste pues, en una sucesión de estados cada vez más probables y, en consecuencia, cada vez más caóticos, aburridos y feos. El estado final es [...] un estado en el que ya nada más puede ocurrir [...]*.¹³

En el llenguatge científic existeix l'atzar epistemològic, i n'han sorgit termes com *fluctuacions*, *error*, *mutació*, que ajuden a descriure l'essència del canvi de la complexitat del món. Ara bé, els sistemes que observem al nostre voltant gaudeixen de certa estabilitat, per això podem veure'ls. Tenen la capacitat de defensar-se de l'atzar, el soroll o les fluctuacions pròpies del seu ambient o entorn. La ignorància d'un sistema pel que fa al seu entorn és un repte per a aquest sistema, de manera que està obligat a incrementar la seva complexitat per plantar cara a aquesta ignorància.

Wagensberg ens diu que “*El Azar es una entidad metafísica que representa la contingencia pura que actúa ciegamente en el universo. El azar epistemológico es un concepto del conocimiento y el Azar ontológico lo es de las cosas y de los sucesos en sí. Está relacionado con el objeto e interesa más bien a la meta pseudo o parafísica*”.¹⁴ En aquest sentit, la idea d'atzar ontològic és tan sublim com buida. És allò del qual mai no sabrem res, excepte a través d'una intuïció incomunicable i que no és susceptible de ser substituïda per cap missatge que es pugui codificar. En aquest sentit, contrari a l'atzar epistemològic, que és aliat del coneixement, l'atzar ontològic i el determinisme són enemics irreconciliables.

El coneixement científic és una forma de coneixement i només una. L'art, la música i la filosofia són altres formes de coneixement per tractar d'entendre la complexitat, ja que pretenen construir una imatge del món o d'alguna de les seves parts. L'artista que pinta un quadre i el contemplador que tracta d'indagar el que realment va voler pintar són un parell d'elements necessaris en el desig de comunicar el seu coneixement, a pesar que aquest sigui intel·ligible, encara que aquest coneixement no sigui una representació única de la complexitat del problema. L'art pot no ser universal, a diferència del coneixement científic.

[...] *e consideraremos el arte como una forma de conocimiento (acaso la más ansiosa y animosa con respecto a la complejidad del mundo) en tanto que elabora imágenes de sucesos del mundo. En particular, el conocimiento artístico se distingue del conocimiento científico por sus actitudes fundamentales. Y por tales actitudes, el segundo está más constreñido que el primero. Y por ello su utilidad es distinta. Y por ello sabemos más del conocimiento científico que del artístico. El arte no es, en efecto, un conocimiento muy conocido. Pero se ha escrito mucho sobre él*.¹⁵

El método científico ha funcionado cuando la complejidad ha sido lo bastante simple, pero si la complejidad arrecia, o si no se deja descomponer en partes que explican su totalidad o si no existe un modelo, entonces no nos queda otra vía que dejar a un lado los principios científicos y aceptar la hipótesis, es decir, la comunicabilidad de complejidades ininteligibles. Dicha comunicabilidad la haremos mediante el arte o en último término, mediante conocimiento divino, a través del cual Dios se digna a revelarnos su conocimiento.¹⁶

Podem dir que l'art permet comunicar una complexitat tot i que aquesta sigui intel·ligible, qüestió que no és permesa al coneixement científic, tímid i tremolós; els principis fonamentals de la ciència converteixen el científic en un patidor ple de contradiccions, mentre que l'únic principi fonamental de l'art permet a l'artista viure en sana pau. Però tinguem una qüestió clara: ambdós són coneixement.

Continuant amb l'anàlisi de la complexitat, no podem passar per alt algunes de les aportacions del científic i filòsof Ilya Prigogine (1917-2003), considerat el precursor de l'anomenada *teoria del caos*.

13. *Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit.*, pàg. 31.

14. *Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit.*, pàg. 71.

15. *Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit.*, pàg. 109.

16. *Ideas sobre la complejidad del mundo. Op. cit.*, pàg. 163.