



UNIVERSIDAD METROPOLITANA
DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

FACULTAD DE ARTES Y EDUCACION FISICA - DEPARTAMENTO DE ARTES VISUALES

¿Qué es el arte generativo? Una síntesis para el análisis de obras generativas.

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE PROFESOR
DE ARTES VISUALES

Alumno
Cristian Guillermo Canales Muñoz

Profesor Guía
Víctor Hugo López Sandoval

Santiago, 2020

2020, Cristian Canales

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y su autor.



Dedicada a mi madre y padre, con afecto,
que siempre me apoyaron en esta, y
otras decisiones de mi vida.

De quienes siempre recibí cariño, refugio
y hogar.

A David, entrañable amigo del alma. Sin
tu constante apoyo en mis estudios,
llegar a esta etapa de mi vida hubiese
sido irrealizable.

Eternamente agradecido de la vida por
haberte conocido.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia. Por siempre enseñarme a ser humano y por apoyar siempre cada paso en mi vida estudiantil. Por cada reunión en que me ausenté a causa de esta etapa. Por su comprensión y afecto de siempre.

Agradezco, con todo el cariño y afecto que merecen, a mis amigos y amigas. Quienes siempre demuestran estar ahí, cuando muchas veces tuve que privilegiar mis responsabilidades académicas. Gracias por su apoyo incondicional.

A mi pareja, que ha estado prácticamente desde el comienzo de esta etapa junto a mí. En cada tropiezo, cada lágrima, cada gota de sudor y cada alegría que hemos recorrido juntos. Gracias por contenerme y comprenderme en todo momento. Eres una gran mujer.

A mis compañeras y compañeros, sobre todo a quienes hoy forman parte de mi círculo más cercano, por ese momento de relajación y risas, que nunca faltó.

Finalmente, no menos importante, a mis maestras y maestros de vida y estudio. David Salas Videla, quien fue parte importante, no solo en este proceso de memoria, sino que en toda mi etapa de estudiante, incluso, previo a ella. Gracias por cada aporte cuando me hacía falta. A Víctor Hugo López Sandoval, quien me abrió camino en la teoría del arte, permitiéndome ser ayudante desde mi segundo año de carrera, de quien siempre recibí consejo, conversaciones y risas, acompañadas de un café. A Julio Meyer, quien siempre me brindó un abrazo afectuoso y consejo. Si alguna vez yo llegase a ser una pequeña parte de lo que usted fue como docente, me daría por pagado. A Miguel Zamorano y Marianella Núñez, quienes vieron nacer mis inquietudes e ideas respecto al arte generativo, y supieron como guiarme en la concreción de estas. A Beatriz Casabona por apoyarme en cada proceso de práctica pedagógica y aconsejarme cuando fue necesario. A cada docente que de algún modo u otro, contribuyó de manera significativa en esta etapa universitaria. Por último, a cada profesor y profesora que pasó por mi vida, como Ellen Remedi y Alexis Veas, de quienes, lamentablemente ahora, no tengo mayor conocimiento, pero que dejaron huellas imborrables en mis pensamientos. Los que conducirían a tomar la decisión de estudiar Pedagogía en Artes Visuales en esta universidad.

Muchísimas gracias a cada una y cada uno de ustedes.

Contenido

Agradecimientos	1
Resumen.....	4
1- Introducción	5
2- Definiciones actuales de arte generativo.....	7
2.1 Justificación de la selección.....	7
2.2 Definiciones.....	8
2.2.1 Según Philip Galanter	8
2.2.2 Según Inke Arns.....	9
2.2.3 Según Margaret Boden y Ernest Edmonds.....	11
2.2.4 Según Celestino Soddu.....	12
2.2.5 Según Alan Dorin et al.....	12
2.2.6 Según Leonardo Solaas	15
3- Orígenes, comprensión y ámbitos del concepto	17
3.1 ¿Por qué no hacer una línea temporal?.....	17
3.2 Categorizar para comprender.	18
3.3 Origen del concepto Arte generativo.....	19
3.4 Ámbitos en los que podemos encontrar la generatividad.....	26
3.4.1 Música	26
3.4.2 Diseño.....	28
3.4.3 Realidad Virtual (VR)	29
3.4.4 Escultura cinética	30
3.5 ¿Dónde está el arte generativo? Lo novedoso en la tradición.....	31
4- Una revisita a la problemática de definir el arte generativo	36
4.1 Problematicación de las definiciones:.....	37
4.1.1 Soddu.....	37
4.1.2 Galanter.....	38
4.1.3 Boden y Edmonds.....	40
4.1.4 Arns	42
4.1.5 Solaas.....	43

4.2 Una propuesta de síntesis para el análisis de obras generativas.....	45
4.2.1 Situación artística	45
4.2.2 Entidades.....	46
4.2.3 Instrucciones, reglas y acciones	48
4.2.4 Diálogo (input - output).....	48
4.2.5 Ejecución independiente de la entidad instructora	50
4.2.6 Proceso y resultado	51
5- Estudio de caso	53
5.1 Caso 1	53
5.2 Caso 2	57
5.3 Caso 3	61
6- Conclusiones	64
7- Glosario	66
8- Referencias Bibliográficas.	70
9- Tabla de Ilustraciones	74

Resumen

El objetivo de esta memoria es presentar los resultados del proceso investigativo realizado, en torno a la pregunta “¿qué es el arte generativo?”. Abarca las definiciones más relevantes y atinentes de esta forma expresiva, explicando de manera sucinta lo que plantea cada autor/a en su definición. En este sentido, el presente documento es, a su vez, una especie de “antología” del arte generativo, que busca presentar los cimientos de esta forma de arte, de manera sintética. Luego, se expone una explicación del origen del concepto, pasando por los ámbitos en que lo podemos encontrar. Esto último, acompañado de reflexiones en torno a la consideración de la computadora como un medio válido y vigente en el mundo del arte. Finalmente, se aborda una problematización de las definiciones previamente expuestas y la forma en que estas contribuyen, en mayor o menor medida, a desarrollar una propuesta de síntesis para el análisis de obras generativas.

1- Introducción

El objetivo de esta memoria es presentar los resultados del proceso investigativo realizado, en torno a la pregunta ¿qué es el arte generativo? Durante el desarrollo de la investigación, se revisaron varios artículos, incluyendo algunos de la conferencia anual en Milán, en los cuales sus autores buscan dar una definición a esta forma artística. Sin embargo, al ser una corriente en crecimiento y constante cambio, consideraciones futuras podrían significar la obsolescencia de estas definiciones y otros intentos por categorizar y definirla. Por este motivo la problemática de visitar la definición del arte generativo resulta ser un tema atinente y relevante para todo aquel que esté intentando incursionar por primera vez en esta novedosa forma de hacer arte.

La importancia de definir el arte generativo radica, actualmente, en la necesidad de lograr abarcar una cantidad no menor de expresiones, que se han ido desarrollando con el tiempo, bajo el alero de la generatividad. Entonces surgen naturalmente, al momento de hablar de ésta, ciertas dificultades que podrían entorpecer el diálogo si no se logra caminar por la misma línea, y, más aún, si no reconocemos la pluralidad de estas emergencias.

Reconocer las nuevas formas de expresión plantea distintos problemas filosóficos dentro de la tradición artística. Incluso vislumbra que aquellos marcos clásicos que definen lo que es arte, quedan pequeños e incómodos a la hora de analizar una obra que se escapa de estos. Conceptos como temporalidad, autoría, existencia, entre otros, se ven profundamente tensionados por los cuestionamientos que se plantean desde la generatividad. Este cambio de paradigmas involucra necesariamente un ejercicio reflexivo por parte del artista. Pero no solo es tarea de quien expresa, sino que también de quien contempla estas nuevas expresiones, como algo profundamente vinculado al paso del tiempo y al reflejo de su propia contemporaneidad. Justamente es en esta intersección, entre quien expresa y quien percibe esa expresión como un ejercicio natural que forma parte de su época, donde podemos establecer nuevos diálogos que nos lleven a liberar estas tensiones, por ejemplo, entre arte y tecnología.

Mi acercamiento al arte generativo nace a partir de una necesidad expresiva. En un comienzo elaboré obras que tenían relación con los píxeles, abordando problemáticas como la intervención de estos en el día a día, por el consumo de las imágenes. Luego, elaboré ideas y trabajos que proponían el cruce entre los registros digitales y las memorias (analógica y digital). Finalmente, desde lo efímero de estos, asomé este haz de luz proveniente de la generatividad. En una primera instancia la tarea fue difícil, puesto que no encontraba la información necesaria para seguir recorriendo ese camino. Después de meses de investigación, comenzaron a aparecer las definiciones y sus autores. En este punto me sentí medianamente satisfecho, ya que no llenaban los espacios necesarios, ni si quiera para mi propio trabajo, pues la mayoría se centran en el proceso, en el algoritmo, pero no en la intención. Desde ese instante surge la necesidad de visitar las definiciones del arte generativo. Aquí, me encontraría con distintas problemáticas que, necesariamente, había

que abordar si hablamos de una definición más actualizada, por ejemplo, aquellas que no eran explícitas, ni tenían forma de definición. Sin embargo, solo podía enfocarme en algunas, a causa de las limitaciones de este documento. Por esta razón no es mi afán proponer una definición exhaustiva ni definitiva, sino más bien una propuesta de síntesis para el análisis de obras generativas.

En resumidas cuentas, esta síntesis debe contener un elemento que trascienda al tipo de generatividad que se nos presenta. Por esto propone un énfasis en la intención del artista. La intencionalidad, en conjunto con los factores que definen el arte generativo, como lo es, la ejecución independiente de quien da las instrucciones, nos entrega un modo menos complejo y más acabado al momento de revisar obras. En este sentido, la mayoría de las definiciones propone una forma distinta de identificar cuando estamos frente a una obra generativa. Sin embargo, es conveniente dar luces sobre aquellos detalles que se pasan por alto en cada una de estas, para mejorarlas y sintetizarlas, de manera que, el espectador que no conoce el campo, sea capaz de reconocer cuando se enfrenta a una obra generativa, sin tener que, necesariamente, volver al inmenso bagaje investigativo en esta área.

La estructura de esta investigación inicia con las definiciones más relevantes y atingentes a esta forma expresiva, explicando de manera sucinta lo que plantea cada autor/a en su definición. En este sentido, el presente manuscrito es, a su vez, una especie de “antología” del arte generativo, que busca presentar los cimientos de esta forma de arte, de manera sintética. Luego, se expone una explicación del origen del concepto, pasando por los ámbitos en que lo podemos encontrar. Esto último, acompañado de reflexiones en torno a la consideración de la computadora como un medio válido y vigente en el mundo del arte. Todo lo anterior, a modo de marco teórico. Finalmente, se aborda una problematización de las definiciones previamente expuestas y la forma en que estas contribuyen, en mayor o menor medida, a desarrollar mi propuesta de síntesis para el análisis de obras generativas.

Antes de comenzar a leer, incluso en la misma lectura si es necesario, sugiero al lector pasar por el glosario en el capítulo siete, ya que en él podrá encontrar conceptos y definiciones, que podrían resultar poco comprensibles si no se está familiarizado con el tema en cuestión, y que pueden servir de ayuda.

2- Definiciones actuales de arte generativo.

Como se menciona al principio de este documento, uno de los objetivos de esta memoria es visitar el problema de definir lo que es el arte generativo. Justamente esto implica revisar las definiciones que diferentes autores han propuesto, con una mirada crítica, y eventualmente seleccionar los aciertos para sistematizar una forma de identificar cuando estamos frente a una obra de arte generativo o no. Para esto tomaremos los aportes de cada una de ellas, de manera sucinta y parcial en algunos casos, con el fin de complementar ciertos elementos que podrían estar ausentes o incompletos.

Es por esto que, el primer paso en este ejercicio teórico, será revisar una selección de las definiciones más atinentes que se encuentran disponibles.

2.1 Justificación de la selección

Cuando comencé a experimentar con el arte generativo, tuve que profundizar sobre el tema. En ese momento, encontré variadas definiciones que, si bien conciernen al arte generativo, no satisfacen completamente la noción actual de esta corriente. Esto suele suceder cuando se intenta definir algo tan complejo como el arte o la filosofía. Son definiciones que el tiempo y las culturas van modificando desde su propia realidad y que, en razón de ello, discriminan o no, lo que encaja dentro de estas. Por lo tanto, de acuerdo con las condiciones temporales y culturales, son más o menos excluyentes.

Pero ¿a qué me refiero con una noción actual de arte generativo? Es una pregunta que podría resultar compleja de responder, y que profundizaré más en el capítulo cuatro. Sin embargo, puedo esbozar que el mundo vertiginoso de la tecnología es, evidentemente, un factor influyente en la perspectiva moderna de arte generativo, ya que la gran mayoría de los artistas, la utilizan en sus procesos artísticos generativos (y no solo en estos), y cada día son más los entornos de desarrollo que se utilizan para realizar diversas formas expresivas. Si bien, la tecnología no lo es todo, es en gran parte responsable de lo que conocemos hoy como arte generativo. En este punto, la contribución de variados teóricos que han intentado categorizar y definir esta corriente, es considerable para lograr comprender a qué nos referimos cuando hablamos de arte generativo. Sin embargo, para construir una noción actual no solo basta con estas definiciones y, menos aún, con la tecnología.

Para poder dar una definición revisitada de arte generativo, o sistematizar una forma de análisis, es necesario contar con una idea de qué se entiende actualmente por esta corriente artística. Vale decir, exponer parte de la historia que acompaña a la disciplina, identificar algunos de los ámbitos en los que se desarrolla el arte generativo, nombrar ciertos

exponentes a considerar y, citar parte de sus procesos y resultados. Sin embargo, al tratarse de un sinfín de posibilidades en este sentido, es preciso considerar un marco teórico que sea claro y conciso, desde el cual situarnos.

2.2 Definiciones

Es difícil tener que seleccionar, de entre todas las definiciones que busqué, aquella que sea la más asertiva al momento de definir y entender qué es el arte generativo, pues la mayoría de los autores tienen algo que aportar a este amplio campo investigativo. Sin embargo, para entregar un marco teórico, consideraremos las más citadas por los diferentes referentes en el arte generativo, tanto en el campo teórico/investigativo, como en el campo práctico.

Brevemente presentaré esta selección de definiciones más citadas, que en algún sentido concuerdan con lo que podríamos llamar arte generativo en la actualidad.

2.2.1 Según Philip Galanter

Philip Galanter es un docente de posgrado en arte generativo y computación física en la Universidad de Texas A&M. Sus áreas de interés son el arte generativo, computación física, arte sonoro y música, ciencias de la complejidad y teoría del arte. Sus obras incluyen sistemas de hardware generativo de su propio diseño, instalaciones, impresiones digitales de bellas artes y transparencias para cajas de luz. Sus trabajos han sido exhibidos en Estados Unidos, Canadá, los Países Bajos y Perú. Como curador, ha colaborado con otros artistas para crear ArtBots en la ciudad de Nueva York en 2002, 2003, y en COMPLEXITY, la primera gran exposición de bellas artes centrada en sistemas complejos y emergencias. (Galanter, s.f.)

En su artículo, *What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory*, Galanter (2003) propone esta definición de arte generativo:

Cualquier práctica artística en donde el artista use un sistema, como un conjunto de reglas del lenguaje natural, un programa de computadora, una máquina, o demás invenciones de procedimientos, el cual pueda ser echado a andar con algún nivel de autonomía contribuyendo como resultando una obra de arte completa. (pág. 228)

Esta definición, si bien es cierto, abarca gran parte de lo que podríamos encontrar en el mundo del arte generativo, se enfoca mayormente en la noción de autómatas y en cómo estas entidades interpretan las reglas que reciben, en desdén del mismo proceso creativo del artista.

Convengamos que un autómeta, en el sentido de la teoría de la computación, es una entidad que ejecuta un algoritmo (conjunto de instrucciones secuenciales), recibiendo una entrada y entregando un resultado (Hodges, 1983). Para Galanter (2019), cualquier creación artística que se produzca en base a un algoritmo, dependiendo de cuan completo sea (pág. 304), cabe en el marco del arte generativo.

En el artículo mencionado anteriormente, Galanter (2003) propone medir la generatividad de una obra mediante la noción de *Complejidad Efectiva* introducida por Murray Gell-Mann y Seth Lloyd. Este concepto nace en las ciencias exactas, particularmente en la teoría de la información, y busca medir la cantidad de datos inteligibles que un objeto contiene. En esta línea, según Galanter, la simetría visual, el patrón y la repetición son elementos fundamentales al momento de transmitir información y constituyen la forma de arte generativo más longeva. De hecho, para Galanter (2019), el arte generativo sería tan antiguo como el arte mismo (pág. 1).

2.2.2 Según Inke Arns

Inke Arns (doctora en Filosofía), escritora y curadora autónoma, especialista en arte multimedia, culturas de la Red y Europa del Este. En 2005 fue nombrada directora artística del Hartware Medien Kunst Verein (www.hmkv.de) de Dortmund, Alemania. Tras una estancia de cuatro años en París (1982-1986), estudió Cultura de Europa del Este, Filología Eslava, Ciencias Políticas e Historia del Arte en la Universidad Libre de Berlín y en la Universidad de Ámsterdam (beca Erasmusen 1992). En 1996 concluye la carrera con el trabajo *El nuevo arte esloveno (NSK): análisis de las estrategias artísticas en la Yugoslavia de los años ochenta* (publicado en 2002). Recibe una beca de doctorado del NaFöG de Berlín (1998-2000). Profesora adjunta en el Instituto de Eslavística de la Universidad Humboldt, Berlín (2000-2001). Profesora invitada en la Escuela Superior de Bellas Artes de Leipzig [‘Hochschule für Grafik und Buchkunst’, HGB] (2002-2004). En 2004 se doctora en el Instituto de Filología Eslava de la Universidad Humboldt de Berlín. Su trabajo, titulado «Los objetos ante el espejo pueden estar más cerca de lo que parece: la vanguardia en el espejo retrovisor», investiga un cambio paradigmático en la forma en que los artistas reflejan la vanguardia histórica y la noción de utopía, en los proyectos de arte multimedia de los años ochenta y noventa del siglo XX, en las antiguas Yugoslavia y Rusia. (Arns, 2005, pág. 8)

Arns (2004) considera que:

“El arte generativo está preocupado por la ‘negación de la intencionalidad’ y carece de interés en cuestionar las herramientas empleadas en su creación” (pág. 178).

Esto significa que la visión de arte generativo, según Arns, se centra en la puesta del instrumento, la materialidad (sea el código u otro) y el proceso, al servicio del producto final. Además, propone que la generatividad guarda una estrecha relación con un resultado no intencionado por parte del artista.

También expone:

El interés actual por el software, según mi hipótesis, no es sólo atribuible a la fascinación por su aspecto generativo, esto es, a su habilidad para (pro)crear y generar en un sentido estrictamente técnico. Lo que interesa a los autores de estos proyectos es lo que yo llamo la performatividad del código, entendida como la habilidad para realizar y ejecutar según los términos de la teoría de los actos de habla, de John Langshaw Austin. (Arns, 2004)

Austin, en una conferencia titulada *How to Do Things With Words* (Como hacer las cosas con palabras), del año 1955, propone la idea de que el lenguaje no solo tiene funciones descriptivas, referenciales o constataivas, sino que también contiene una dimensión performativa. En su teoría propone tres actos del habla diferentes.

Yin Xin, en su maestría los resume de buena manera:

El acto locucionario, el ilocucionario, y el perlocucionario. El acto locucionario corresponde con lo que se ha dicho, el ilocucionario, juntamente con las fuerzas ilocucionarias, se refiere a la intención, propósito u objetivo del hablante, y el perlocucionario es el efecto que el acto ilocucionario produce (Xin, 2016).

Finalmente, Arns agrega:

“Solo los actos del habla ilocucionaria son performativos, es decir, crean o hacen lo que describen, siempre que se encuentren dentro de una matriz social y semiótica” (Arns, 2004).

En consecuencia, Arns habla de la performatividad del código, afirmando que esta no debe entenderse como un desempeño puramente técnico, es decir, no solo ocurre en el contexto de un sistema cerrado, sino que afecta el ámbito de lo semiótico, lo estético, lo político y lo social.

2.2.3 Según Margaret Boden y Ernest Edmonds

Margaret A. Boden es profesora de investigación de ciencias cognitivas en la Universidad de Sussex, donde ayudó a desarrollar el primer programa académico del mundo en ciencias cognitivas. Tiene títulos en ciencias médicas, filosofía y psicología (incluyendo un doctorado de Harvard, Cambridge ScD y tres doctorados honorarios), e integra estas disciplinas con Inteligencia Artificial en su investigación (Boden, 2015). Es vicepresidenta anterior de la Academia Británica y ex presidenta del Consejo de la Royal Institution, y miembro elegida de la Asociación para el Avance de la Inteligencia Artificial. Sus libros recientes incluyen: *AI: Its Nature and Future* (2016); *Artificial Intelligence: A Very Short Introduction* (2018); y *From Fingers to Digits: An Artificial Aesthetic* (2019). (Boden, 2015)

Ernest Edmonds nació en Londres y estudió Matemáticas y Filosofía en la Universidad de Leicester. Tiene un doctorado en lógica de la Universidad de Nottingham. Ocupó el cargo de Decano de la Universidad, sirvió en muchos comités de financiación y conferencias y fue pionero en el desarrollo de programas de doctorado basados en la práctica. Ha sido orador invitado en, por ejemplo, Reino Unido, Francia, Estados Unidos, China, Australia, Japón y Malasia. El arte de Ernest Edmonds está en la tradición constructivista y es pionero en el uso de computadoras e ideas computacionales. Su arte explora algoritmos utilizados para relacionarse con el color, el tiempo, la comunicación y la interacción. Primero utilizó computadoras en su práctica en 1968, mostró por primera vez una obra de arte interactiva con Stroud Cornock en 1970 y mostró por primera vez un trabajo generativo basado en el tiempo en Londres en 1985. Ha expuesto en todo el mundo, desde Moscú hasta Los Ángeles. El Museo Victoria and Albert, Londres, tiene algunas de sus obras de arte y está recopilando sus archivos dentro del Archivo Nacional de Arte y Diseño Computarizado. Tiene muchas publicaciones en los campos del arte, la creatividad y la interacción humano-computadora. Ernest Edmonds es profesor de Arte Computacional en la Universidad De Montfort, Leicester, Reino Unido y Director Fundador de los Estudios de Creatividad y Cognición de la Universidad Tecnológica de Sydney (Edmonds E. , 2018).

En su artículo *¿What is generative art?*, Boden y Edmonds (2009) coinciden en que el arte generativo no necesita restringirse a lo que se hace usando computadoras, y que algunas artes basadas en reglas no son generativas. Además, reflexionan sobre la diferencia entre el código basado en reglas y el código paso a paso (o sea, como conjunto de instrucciones), o algoritmo. Lo que se traduce a una separación entre estos y, por lo tanto, a una determinación de mayor o menor grado de autonomía.

También, desarrollan un vocabulario técnico que incluye Ele-art (arte electrónico), C-art (arte de computadora), D-art (arte digital), CA-art (arte asistido por computadora), G-art (arte generativo), CG- arte (arte generativo basado en computadora), Evoart (arte basado

en la evolución), R-art (arte robótico), I-art (arte interactivo), CI-art (arte interactivo basado en computadora) y VR-art (realidad virtual).

Finalmente, lo que distingue el trabajo de Boden y Edmonds, en relación con lo anterior, es que logran, efectivamente, categorizar el arte de los nuevos medios. De esta manera, contribuyen a una mejor comprensión de estos.

2.2.4 Según Celestino Soddu

Celestino Soddu es un arquitecto y profesor de diseño generativo en la universidad Politécnica de Milán, Italia. Él es uno de los pioneros del arte generativo y Diseño. Su primer software generativo fue diseñado en 1986 para la creación de modelos variables en 3D de pueblos medievales italianos. En 1970 se graduó en arquitectura en la Universidad La Sapienza de Roma. En 1989 Celestino Soddu define el enfoque del diseño generativo de la arquitectura y la ciudad, en su libro "Citta' Aleatorie". A partir de 1998 comienza con el ciclo de conferencias anuales de arte generativo en Milan, las que hasta el día de hoy convocan a cientos de artistas generativos en torno a la disciplina. Actualmente es director del Laboratorio de Diseño Generativo de la Universidad Politécnica de Milán.

Según Soddu:

“El Arte Generativo es la idea materializada como código genético de eventos artificiales, como la construcción de sistemas complejos dinámicos capaces de generar infinitas variaciones” (Soddu, s.f.).

Para Soddu, el arte generativo es, en primera instancia, la idea que emana del ser humano (ya sea artista, programador, u otros). Esta se concreta o materializa en un código genético (entendido como derivación del griego gennêtikos, propio de la generación). Vale decir un código capaz de generar “algo”. Ese “algo”, son los eventos artificiales. O sea, cada parte del procedimiento que ha sido hecho por el ser humano y no por la naturaleza. Dichos eventos artificiales, a su vez generan infinitas variaciones, que podrían ser entendidas como resultados, o nuevos eventos.

2.2.5 Según Alan Dorin et al.

Alan Dorin es académico en la Universidad de Monash, donde es investigador de vida artificial y artista generativo de medios electrónicos. Sus intereses incluyen la

simulación del ecosistema y el modelado basado en agentes, la química artificial, los sistemas de autoensamblaje, la evolución de la complejidad, la historia y la filosofía de la ciencia y el arte, y los enlaces que unen todos estos campos. Sus softwares interactivos, animaciones, obras musicales y otras obras artísticas suelen emplear sistemas generativos inspirados en la biología y se han exhibido internacionalmente en festivales, museos, galerías y museos de ciencias. Las calificaciones de Alan incluyen: Posdoctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad de Monash. Inmersión, Animación y medios interactivos (RMIT), Licenciado en Ciencias de la Computación (Universidad de Monash) y un Licenciado en ciencias (Aplicación y Matemáticas).

Jonathan McCabe es un artista generativo visual interesado en procesos que producen patrones espontáneamente, por ejemplo, patrones de difusión de reacción o de Turing, particularmente para su uso en el diseño de superficies. Doctorado en la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad de Canberra. Dentro de sus intereses está la comparativa entre arte y diseño generativo, tratando de desarrollar heurísticas sobre su productividad relativa. Su trabajo aparece en los libros *Form + Code in Design, Art, and Architecture* (Princeton Architectural Press 2010) e *Written Images* (Druckerei Dietrich AG 2011), y fue uno de los ganadores del concurso de diseño de telas *Fashionwear SV* (2010).

Jon McCormack es un artista e investigador de medios electrónicos, vida artificial, música y arte evolutivo. Sus intereses de investigación incluyen sistemas evolutivos generativos, creatividad computacional, aprendizaje automático, sistemas L y modelos de desarrollo. Tiene una licenciatura en Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación de la Universidad de Monash, un Diplomado de Arte de la Universidad de Swinburne y un Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad de Monash. Actualmente es Profesor Asociado en Ciencias de la Computación y codirector del Centro de Arte de Medios Electrónicos (CEMA) en la Universidad de Monash en Melbourne, Australia. CEMA es un centro de investigación interdisciplinario establecido para explorar nuevas relaciones de colaboración entre la informática y las artes.

Gordon Monro es un artista de medios digitales que ha creado impresiones digitales, videos abstractos e instalaciones basadas en computadora y ha compuesto obras musicales, tanto generadas por computadora, como para instrumentos acústicos. La mayor parte de su trabajo ha sido de carácter generativo, utilizando programas informáticos que el mismo ha escrito, y gran parte de estos se relacionan de alguna manera con conceptos matemáticos y científicos. Las obras de Gordon se

han exhibido en Australia, Nueva Zelanda, Europa, Asia y América, y se han transmitido a nivel nacional en Australia. Doctorado en la Facultad de Arte y Diseño de la Universidad de Monash en Melbourne, Australia, y actualmente trabajando en arte generativo.

Mitchell Whitelaw es un académico, escritor y artista con intereses en el arte y la cultura de los nuevos medios, especialmente los sistemas generativos y la estética de los datos. Su trabajo ha aparecido en revistas como *Leonardo*, *Digital Creativity*, *Fibreculture* y *Senses and Society*. En 2004, su trabajo sobre el arte a-life se publicó en el libro *Metacreation: Art and Artificial Life* (MIT Press, 2004). Su trabajo actual abarca arte y diseño generativo, materialidad digital y visualización de datos. Actualmente es profesor asociado en la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad de Canberra, donde dirige el Máster en Diseño Digital (Dorin et al., 2012).

Dorin et al. (2012), en su artículo *A framework for understanding generative art*, propone un marco para la descripción, análisis y comparación de obras de arte generativas. Este se enfoca en la construcción de una taxonomía integral de arte generativo. Para esto dividen el marco en cuatro componentes principales: Descripción de las entidades que participan de un trabajo, los procesos, sus interacciones ambientales y, por último, los resultados experimentados por la audiencia. Finalmente, realizan un análisis descriptivo de ciertas obras generativas utilizando el marco que ellos proponen.

En este caso, Dorin et al., no entregan ninguna definición explícita en su artículo, pues este no es el objetivo que se propone, sin embargo, considerando los elementos principales que abordan en él, podríamos suponer una definición cercana al mismo proceso generativo, más que las intenciones artísticas. Podemos inferir que, según el marco propuesto, por Dorin et al., el arte generativo es el proceso de un sistema que contiene un conjunto de entidades que interactúan en post de un resultado. Sin embargo, esto solo lo podemos dejar en especulaciones.

De igual manera cabe destacar el trabajo realizado, ya que propone una forma útil de describir y tratar de comprender ciertos aspectos de una amplia gama de trabajos creativos generativos.

2.2.6 Según Leonardo Solaas

Leonardo Solaas es un artista y programador de Buenos Aires, Argentina. Estudió Filosofía en la Universidad de Buenos Aires, y se considera autodidacta en todos sus trabajos actuales.

Ha trabajado en diversas áreas relacionadas con la cultura digital, incluyendo visualización de datos, diseño de interfaces, trabajos de net-art, instalaciones interactivas, juegos móviles, redes sociales, plataformas de creación colaborativa, etc. Tiene un interés particular en los sistemas generativos.

Su trabajo ha sido expuesto en International Media Art Award (Alemania), 5ta Bienal del Mercosur (Brasil), Transmediale 06 (Alemania), OFFF International Festival (España), Impakt Festival (Holanda), Interface & Society (Noruega), Designmai 07 (Alemania), FILE 2008 (Brasil), Visualizar '09 (España), Extranjerías (México), Turbulence.org (USA), entre otros.

Solaas propone:

La generatividad, tal como yo la pienso, es el trabajo con un sistema que, de algún modo y en algún momento, “anda solo”, más allá del control inmediato del artista. Ese sistema, en tanto hace por sí mismo, es un agente no humano, que podemos llamar el “autómata”. La obra generativa sería, entonces, el resultado de una suerte de colaboración creadora entre el artista y el autómata (Solaas, 2017).

En este contexto, se acerca a una definición centrada en el sistema o proceso, poniendo énfasis también en el resultado colaborativo, entre artista y autómata.

Y además agrega:

El arte generativo es una colaboración creadora entre un agente humano y un agente no-humano. El resultado es algo que ni el artista ni el autómata podrían hacer por sí solos: una obra híbrida, que no es la mera exhibición de las posibilidades técnicas de un aparato, ni la expresión transparente de una intención personal, sino algo tensado entre ambos polos, con algo de humano y algo de inhumano, como centauro o un ciborg (Solaas, 2017).

Esto bajo la premisa de que el arte generativo toma forma de diálogo. Vale decir que, el autómata hace cosas, que llevan al artista a hacer cosas, que llevan al autómata a hacer otras cosas. Por lo tanto, según Solaas, se transforma en un diálogo que entrega un resultado híbrido.

En resumen

Cada una de las definiciones presentadas aborda, desde su particularidad, una forma de definir el arte generativo. Algunas más cercanas al proceso, al autómata, los algoritmos y la computadora. Otras, más próximas a la problemática epistemológica que implica el arte generativo, su categorización y su origen. Todas aportan en cierta medida a la construcción de una posible síntesis para el análisis de una obra generativa. Profundizaremos en cada una de estas en el capítulo cuatro.

3- Origen, comprensión y ámbitos del concepto

En este capítulo expondré brevemente, pese a no ser un objetivo fundamental de esta investigación, las dificultades que se podrían presentar al momento de intentar proponer una línea temporal del arte generativo. Pues estamos, más o menos, acostumbrados a que se nos presente una cronología en casi todo ámbito de cosas. Sin embargo, en el arte generativo los intentos por construir un cronograma, no parecen ser mayores a los esfuerzos por categorizarlo. En este sentido, la mayoría de los trabajos investigativos contribuye de manera significativa a la comprensión y al estudio de esta forma artística, más que a su clasificación en el tiempo. Además, a modo de complemento, expondré el origen del concepto arte generativo en sí, acompañado de algunos de los ámbitos en los que lo podemos reconocer.

3.1 ¿Por qué no hacer una línea temporal?

Puede resultar más o menos complejo intentar definir una línea temporal en el arte generativo, pues se trata de una categoría relativamente reciente en la historia del arte. Para intentar incluir ciertas expresiones dentro de esta cronología, según algunos autores, como Galanter, podríamos rastrear muy atrás en el tiempo, en aquellas manifestaciones artísticas que nos podrían parecer correspondientes a otras épocas, en que la idea de historia del arte, e incluso la palabra arte, no estaban definidas y formaban parte solo del mundo de la praxis.

Si observamos la cantidad de investigaciones que ya existen en torno a la teoría del arte generativo, incluso las distintas visiones y discusiones en la comunidad artística generativa, considerando los intentos por clasificar qué artista, que materialidad, que forma, qué proceso o qué resultado pertenece al arte generativo, nos tomaría un largo tiempo crear una línea temporal definitiva e inclusiva. Pues, estos debates se han extendido a lo largo de casi seis décadas.

Este fenómeno guarda relación, justamente, con la dificultad de definir arte; vale decir, qué es, o no, arte. Esto está profundamente vinculado a la filosofía y al tiempo. Shirley Longan Phillips (2011), en su artículo *Sobre la definición del arte y otras disquisiciones*, propone que el arte es la representación del pensamiento filosófico de una época y/o lugar determinado. Entonces, para lograr construir una línea temporal de arte generativo, deberíamos, en primer lugar, considerar si cada obra representa, o no, el pensamiento filosófico de la época en que se realizó, para luego considerarlo arte. Hasta aquí, podría parecer no tan difícil, porque es la forma en que habitualmente se clasifica el arte. Además, podríamos estar más

o menos de acuerdo en que, la tecnología y sus consecuencias en la sociedad, representan el pensamiento de la época. Sin embargo, cada autor que analiza una obra generativa, la observa bajo su propia lupa o marco teórico. Incluso, podríamos estar de acuerdo en el origen del concepto, en algunas definiciones, pero no necesariamente en todo el abanico de posibilidades que cabría en cada una de esas acepciones. Por ejemplo, algunos teóricos están preocupados por la generatividad misma, otros por cómo se logra esta, unos pocos en el porqué se utiliza, pero cada uno desde su vereda. Por lo tanto, es difícil llegar a un consenso sobre que artista es, más o menos, generativo y, en consecuencia, definir una línea temporal de arte generativo que sea inclusiva.

Otro punto a considerar es la cantidad de posibilidades que ofrece la materialidad que utilizan los artistas generativos. Hoy, la gran mayoría utiliza el código como material fundamental al momento de realizar arte generativo, sin embargo, existen diversas maneras de lograr la generatividad en el arte y esto también dificulta la tarea. Sin ir más allá, podemos hablar de Theo Jansen, quien crea figuras cinéticas que son impulsadas por el viento. Estas generan sus movimientos desde los algoritmos panificados por él. Sin embargo, los componentes varían de acuerdo con los requerimientos que se estimen convenientes para su movimiento; desde los tubos de pvc hasta madera. Este ejemplo demuestra que la generatividad no solo se nutre de la materialidad que brinda la tecnología, sino que también utiliza materiales tradicionales, desde los lápices más comunes, hasta los mecanismos más complejos, creados a partir de componentes industriales.

Lo previamente expuesto son solo algunas de las dificultades que podríamos encontrar en la labor de definir una línea temporal en el arte generativo. Es por esto que los esfuerzos investigativos, hasta ahora, se centran en su mayoría, en el proceso generativo mismo, su categorización, más que en su propia historia, o en la inclusión de artistas, que utilizan la generatividad en sus procesos, dentro de esta.

3.2 Categorizar para comprender.

Como decía un profesor, “categorizar a los artistas de las vanguardias se puede transformar en un zapato chino”. Evidentemente, haciendo referencia a que algunos pasaron por uno o más movimientos de vanguardia. Justamente por esto, la labor de clasificarlos en algún “ismo” se dificulta. Esta labor se complejiza si hablamos de Duchamp, o Kandinsky, que transitaban por más de un movimiento de vanguardia y las tendencias que rigidizan la historia del arte los encasillaron en la que sobresalieron. Sin embargo, cada uno/a de estos y estas artistas, tienen su origen en algún ideal, materialidad, estilo o forma que los hace

únicos, sin la necesidad de caer en el tendencioso intento de la categorización lineal de la historia del arte. De la misma manera, ocurre en el arte generativo. Asimismo en la actualidad existe una enorme variedad de materiales que, hace algunas décadas atrás, no eran convencionales y que jamás imaginamos que lo serían. El código es solo uno de muchos.

Algunas y algunos investigadores ya han hecho un gran esfuerzo por categorizar el arte generativo, Boden y Edmonds (2009) proponen una categorización por el medio que se utiliza para lograr la generatividad. Dorin et al. (2012), crean un marco que facilita el análisis de una obra generativa. Galanter (2003) propone una manera de medir cuán generativa puede ser una obra de acuerdo a su grado de complejidad efectiva. Otros como Solaas (2017), Suddu (s.f.) y Arns (2004) abordan los problemas epistemológicos que se derivan del arte generativo, como la autoría, la temporalidad, la agencia, entre otros aspectos. Entonces, la importancia de poder categorizar el arte generativo contribuye a una mejor comprensión de este, algo que hace seis décadas atrás podría haber resultado una labor menos compleja, al existir menor materialidad y, menos exponentes.

¿Pero de que hablamos cuando nos referimos a una mejor comprensión? Pues, en cierta medida, conocer las características de una obra generativa, partiendo por su origen, su definición, sus posibilidades, los cuestionamientos que puede generar, más allá del contenido mismo de la obra. Incluso, esta comprensión puede incluir el conocimiento de las motivaciones del artista, sus intereses e ideas respecto a la generatividad, entre otros aspectos. En este sentido, cada una de las propuestas mencionadas en el párrafo anterior, aportan desde su singularidad, a la comprensión de la generatividad como una herramienta más en el quehacer artístico y, por lo tanto, a su aceptación dentro de las nuevas formas de expresivas en el arte.

3.3 Origen del concepto Arte generativo.

Para lograr comprender es de suma importancia realizar una pequeña distinción en este punto. Cuando mencionamos el concepto arte generativo, el día de hoy, aludimos a un termino que tiene su propia carga. Esto debido al paso de los años, a las nuevas definiciones, a las nuevas tecnologías, formas y medios, que se le han ido adosando a lo largo del tiempo. Por lo tanto, cuando hablamos de arte generativo en la actualidad, nos referimos a todo esto en su conjunto.

Por otro lado, no muy lejano a lo anterior, cuando hablamos del origen del concepto, nos referimos, justamente, a su procedencia. Esto significa que el concepto, desde que se

origina, hasta el día de hoy, pudo haber variado en forma, pero no necesariamente en fondo.

Pues, desde sus orígenes, los términos “arte generativo” y “arte computacional” se han utilizado conjunta e intercambiamente. En febrero de 1965 se realizó la primera exposición de arte computacional en Stuttgart, se denominó "Generative Computergrafik" y mostró el trabajo de Georg Nees, lo que dio paso a su tesis doctoral sobre arte computacional, que llevaba el mismo título de la exposición, en 1969.

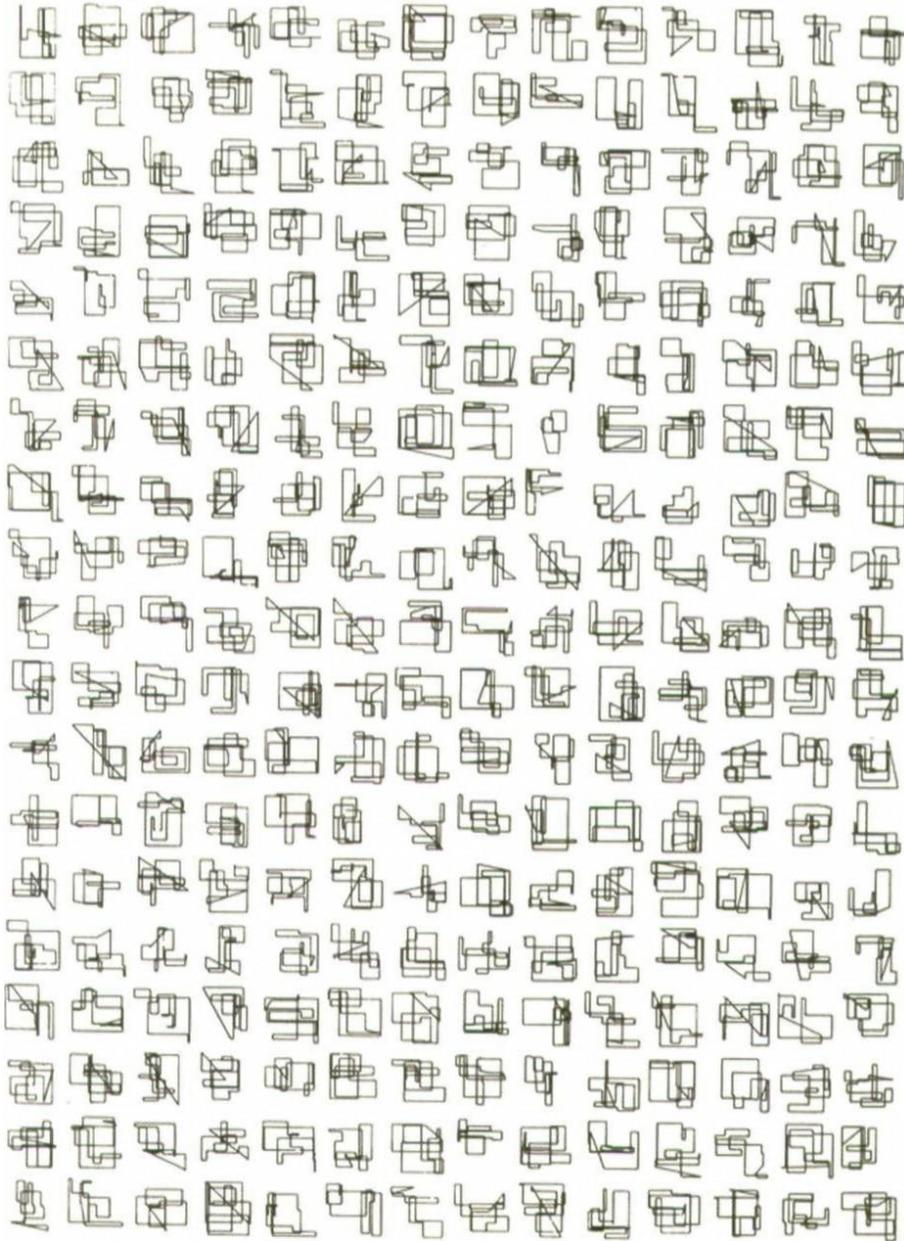


Figura 1. 23-Ecke (Polígonos de 23 Vértices) (Nees, 1965). El trabajo se publicó por primera vez, con motivo de la exposición "Generative Computergrafik" en Stuttgart, el 19 de noviembre de 1965.

Este hito es fundamental en la historia del arte generativo, ya que sirvió de cimiento para las investigaciones de la comunidad que emergía en ese entonces. Sin embargo, el consenso sobre el término “generativo”, se establece entre Frieder Nake, quien expuso su trabajo de gráficos por ordenador, Michael Noll, también artista gráfico, y Georg Nees, en noviembre de 1965, cuando utilizaron el termino, en distintas exposiciones, para identificar el arte que se producía a partir desde un programa de computadora. En este sentido, sus trabajos fueron, en cierta medida, automáticos y generativos.

Tres años más tarde, en 1968, Manfred Mohr experimentaba el dibujo con un programa de computadora, a lo que llamaría “arte generativo” hasta el día de hoy. Desde la filosofía, Max Bense, quien redactó el manifiesto para la exposición de Stuttgart en 1965, escribía sobre una emergente “estética generativa”. Jack Burnham, historiador del arte, en 1968 ya proponía el “arte de proceso” como una identificación para esta nueva manifestación (Nake, 2014).

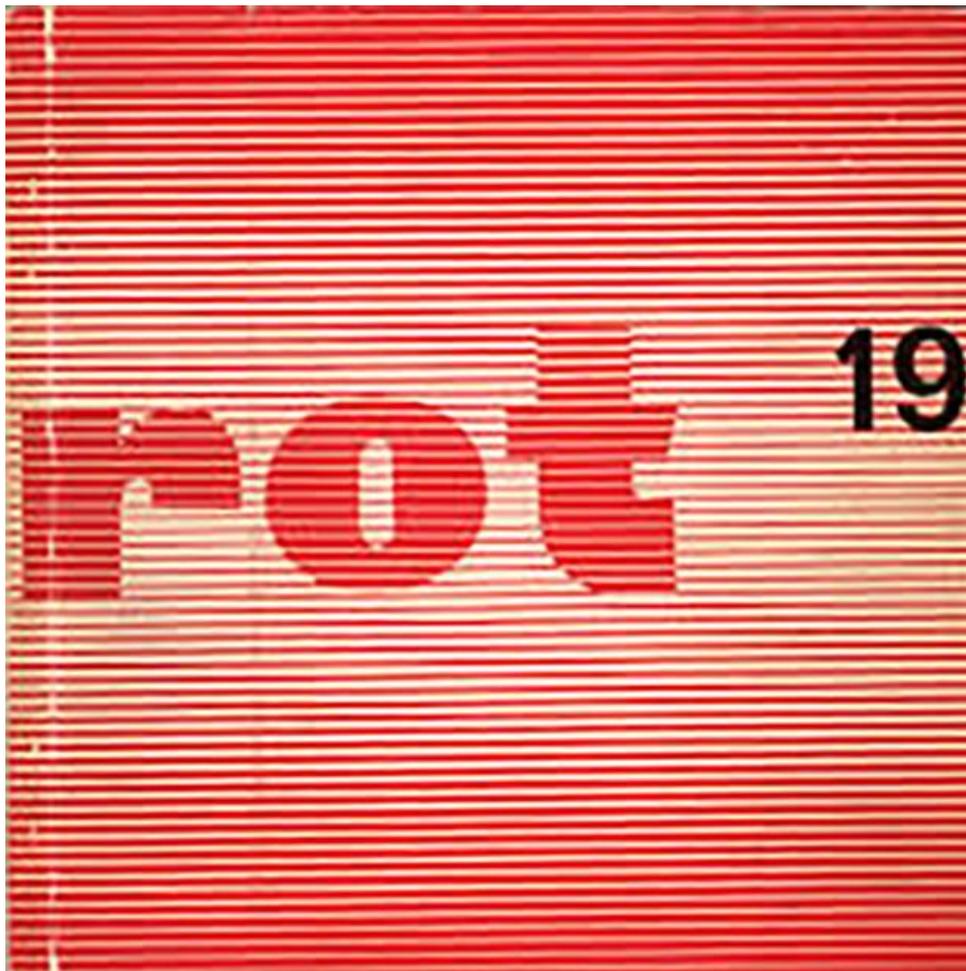


Figura 2. rot 19. Computer-Grafik (Bense M. y Nees G., 1965)

La figura 6, muestra la portada del folleto creado para la primera exposición mundial de arte algorítmico generado por ordenador. A continuación, una descripción sobre el contenido de este folleto:

Este pequeño folleto de 14 páginas es una de las primeras publicaciones sobre arte por computadora. Apareció con motivo de la primera exposición mundial de arte algorítmico generado por ordenador: la famosa muestra de un pequeño conjunto de obras gráficas de Georg Nees. La muestra se inauguró el 4 de febrero de 1965 y duró hasta el 19 de febrero de 1965, en las instalaciones de la Studiengalerie de TH Stuttgart (ahora Universidad de Stuttgart). La Studiengalerie formaba parte del Institut für Philosophie und Wissenschaftstheorie.

Los textos del folleto están escritos en alemán. Contiene dos breves contribuciones de Georg Nees (2 páginas) y Max Bense (3 páginas) más seis imágenes de las primeras obras de Nees.

Ambos textos son importantes desde una perspectiva histórica. Nees ofrece una breve descripción de los fundamentos del arte algorítmico temprano, incluidas cinco descripciones de programas en lenguaje natural sencillo. Estas descripciones son formulaciones precisas (pero no formales) de los algoritmos y, como tales, constituyen una documentación perfecta, independiente de cualquier lenguaje de programación, sistema operativo, soporte en tiempo de ejecución o hardware. Esto fue posible debido a la simplicidad de los esquemas algorítmicos utilizados.

El texto de Bense, titulado Projekte generativer Ästhetik (proyectos de estética generativa), puede considerarse como un manifiesto temprano del arte por computadora. Introduce la noción de Estética Generativa, en referencia directa al término Gramática Generativa de Chomsky. Está formulado en la típica prosa apodíctica y rigurosa de Bense, que a menudo no es fácil de comprender. Pero apunta a un desarrollo que comenzó a florecer y ganó reconocimiento solo durante la primera década del siglo XXI: el emocionante movimiento del arte generativo, el diseño, la arquitectura, la música, la poesía y más géneros “generativos” (Compart, s.f.).

Sin embargo, es en la música, en donde encontramos ejemplos más tempranos de generatividad, solo que con otros términos. En 1957, Lejaren Hiller y Leonard Isaacson compusieron, con una computadora, la “Suite Illiac para cuarteto de cuerdas” y en 1962, Iannis Xenakis terminó el “Programa de música estocástica”, cuya definición entregaré en la sección 3.4.1.

Si bien, en la actualidad, el arte visual generativo involucra en muchos casos el uso de la computadora, existen casos ejemplares previos a esta, como Kenneth Martin, quien, a través de la utilización de figuras geométricas simples (círculos y cuadrados, entre otros) y reglas de proporción, lograba la abstracción. En su serie "Chance and Order" y "Chance, Order, Change", Martin utilizaba los eventos fortuitos como patrón de aleatoriedad y en base a estos seguía el curso de la obra.

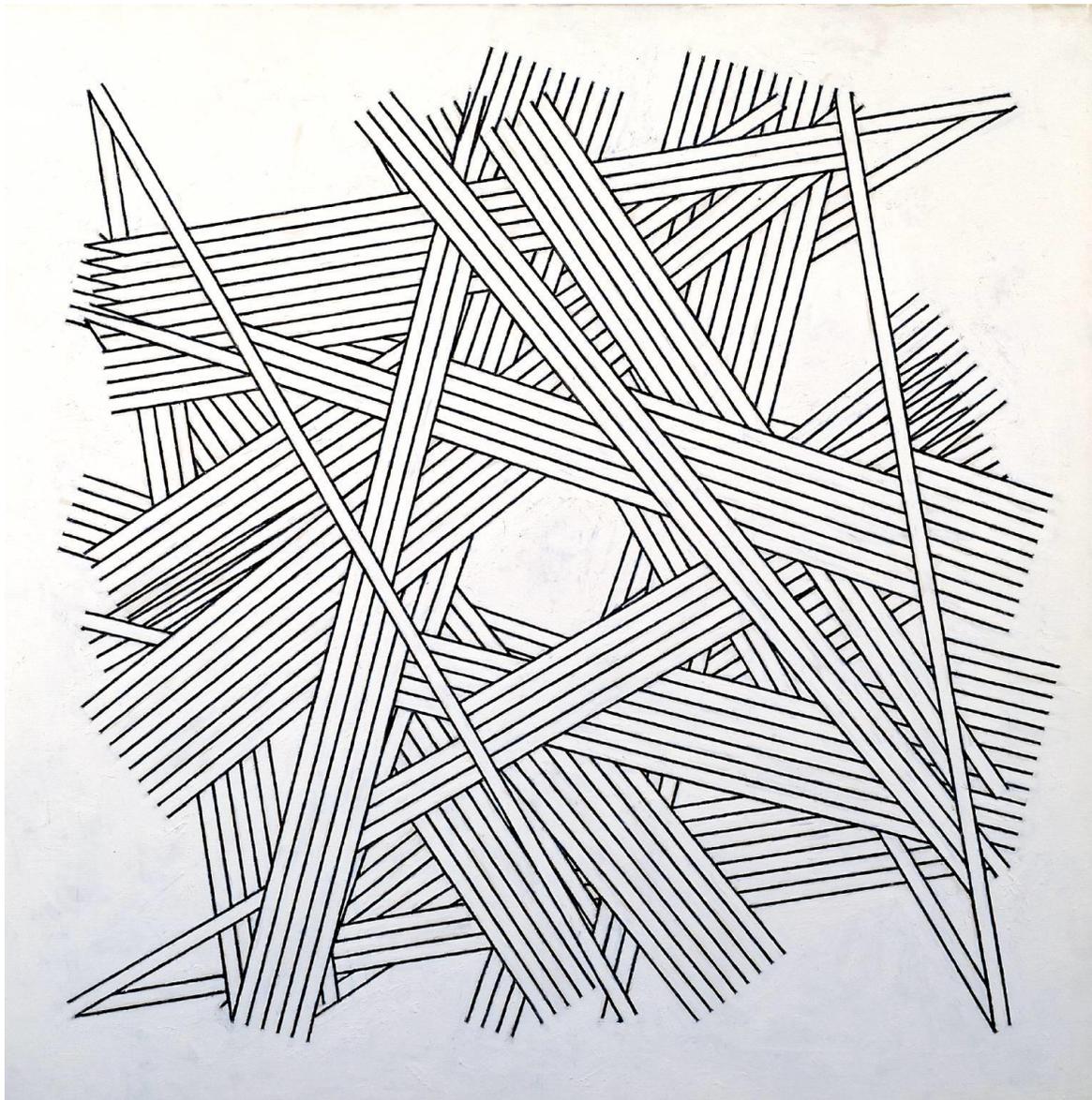


Figura 3. Chance, Order, Change 6 (Black) (Martin K, 1978-9)

Esta pintura pertenece a una extensa serie de obras que se desarrollaron a partir de una serie anterior también titulada "Chance and Order". El título se refiere a la combinación de hechos fortuitos y los procedimientos de ordenación del artista que

hicieron la pintura. Para crear la red de líneas, el artista primero marcó un dibujo con puntos, moviéndose en el sentido de las agujas del reloj alrededor de un rectángulo. Luego se generaron líneas tomando números, de dos en dos, al azar de una bolsa. Martin eligió ocho pares de números para este trabajo. Luego instigó el cambio (Change) de título girando el dibujo 90 grados y repitiendo el proceso. Este proceso se repitió dos veces más. Luego, el dibujo se transfirió al lienzo (Tate, 2004)

Desde los años setenta en adelante, con el auge de la computadora y otros medios, emergieron artistas y diseñadoras, como Vera Molnar que, con las nuevas tecnologías, y sin ellas, comenzaron a enfocarse en el proceso mismo de la obra.

Vera Molnar, nació en Hungría en 1924 y vive en París desde 1960. Es una de las pioneras del arte informático y las artes algorítmicas. Graduada en Historia y Estética del Arte en Budapest. Molnar trabaja con imágenes combinatorias desde 1959, previo a la llegada de la computadora ya creaba sus obras pensando en una máquina que pudiese ejecutarlas. En 1968 comienza a trabajar con computadoras, creando pinturas algorítmicas basadas en formas geométricas simples.

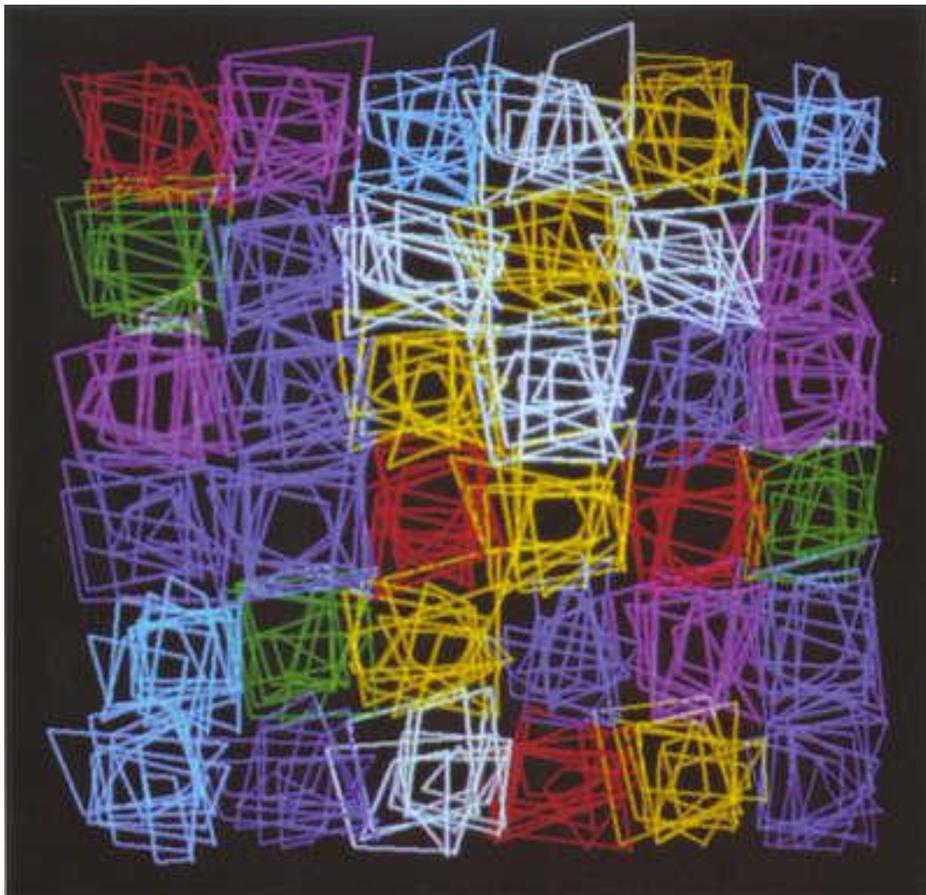


Figura 4. Dialog Between Emotion and Method (Molnar, 1986)

Todo el auge de los setenta, junto a la creciente aparición de softwares, como Photoshop, sumado a la constante demanda de artistas que necesitaban mayor flexibilidad en el desarrollo sus procesos de trabajo, derivó la generatividad hacia otros ámbitos, como los que veremos en la sección 3.4. Incluso, motivó la creación de IDE's como Processing y otros, que se utilizan hasta el día de hoy.

En 1998, y hasta el día de hoy, se celebra una serie de conferencias en Milán, organizada por Celestino Soddu con su proyecto Generativeart.com.

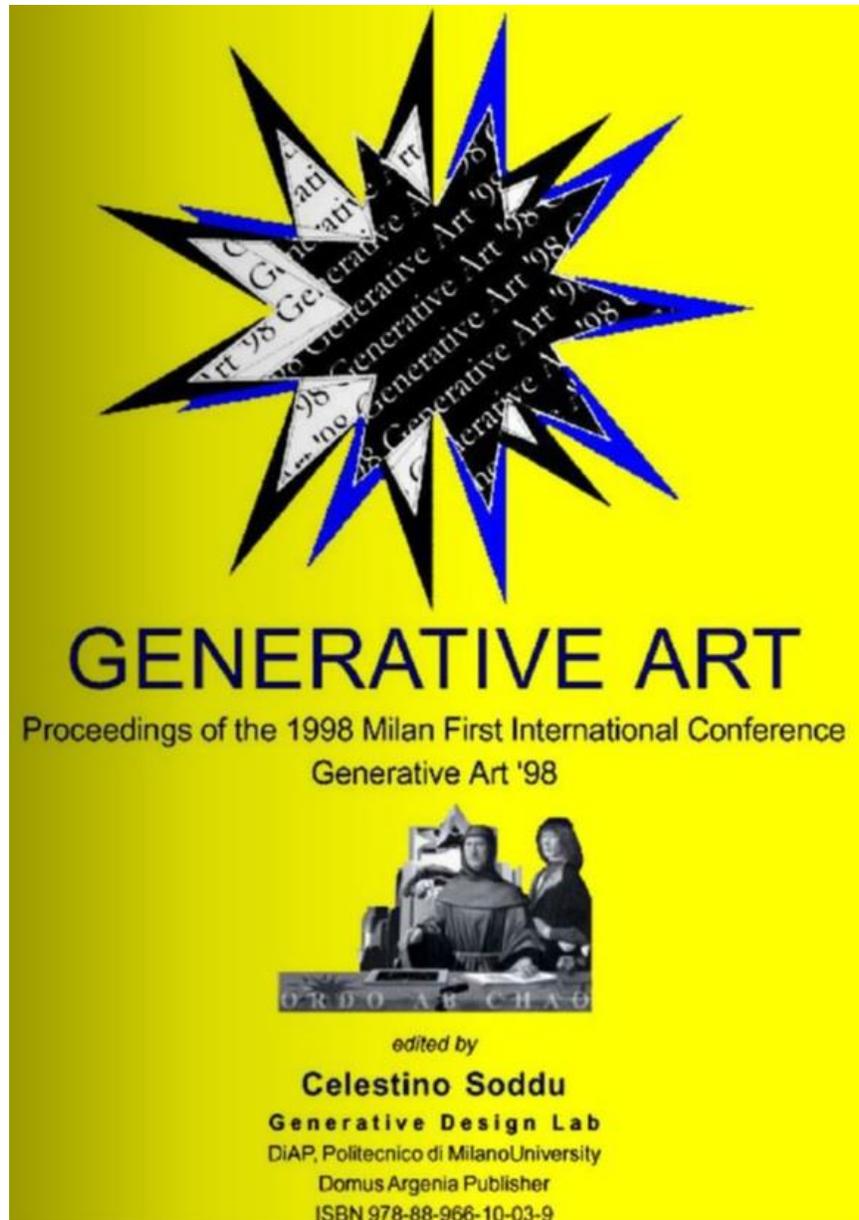


Figura 5. Portada del acta de conferencias de Generative Art '98 (Soddu, 1998)

A este encuentro llegan artistas, arquitectos, músicos, matemáticos, literatos, programadores, científicos y todos aquellos que tengan relación con las tecnologías que convergen en la generatividad. Desde ese entonces, el concepto “arte generativo” se piensa, más o menos como, el trabajo producido por la activación de un conjunto de reglas, en donde el artista permite que un sistema informático se haga cargo de, al menos, parte de la toma de decisiones.

Actualmente, el término “Arte Generativo”, sigue vigente y se circunscribe dentro de la esfera del arte de los nuevos medios, aunque no necesariamente se utilice algún medio tecnológico digital para que sea ejecutado. Pues existe gran variedad de artistas generativos no informáticos que aplican procesos generativos en su obra, sin la necesidad de un ordenador.

3.4 Ámbitos en los que podemos encontrar la generatividad

Hoy, existen diversas expresiones artísticas en las cuales podemos encontrar la generatividad, ya sea como proceso o resultado. Estas manifestaciones las encontramos en la música (sobre todo en las composiciones algorítmicas), en el diseño 3D y animación (a través del modelamiento de comportamiento de partículas que simulan la realidad), las artes visuales, las instalaciones multimedia, la realidad virtual, la escultura cinética, la robótica, la proyección a gran escala, la performance y la literatura, entre otros. A continuación, expondré brevemente, algunos ejemplos que pueden evidenciar la generatividad, y que están dentro de un marco aceptable por parte de la comunidad artística generativa.

3.4.1 Música

En la música, hoy en día, se hace uso de varias técnicas que utilizan a la computadora como una herramienta para crear composiciones. Entre las metodologías más conocidas, se encuentran las llamadas estocásticas y aquellas basadas en reglas. Esta última, consiste en una computadora que sigue reglas para componer.

Los métodos estocásticos buscan generar música por medio de procesos aleatorios, en los cuales habitualmente se especifican solamente las distribuciones que deben seguir las notas de una canción en general, sin definir la secuencia exacta de notas.

En otras palabras, esta categoría se refiere a las obras que fueron compuestas utilizando métodos de azar, pero que al momento de escribirse se “fijan” en una partitura común. La siguiente obra, de Xenakis, es un ejemplo de ello:

Dédiée à Yuji Takahashi 1

HERMA

IANNIS XENAKIS

PIANO

♩ = 104

ppp et crescendo

continue jusqu'au signe

accelerando

Figura 6. Herma (Xenakis, 1961)

En esta pieza podemos ver que las alturas musicales y los ritmos están dispuestos en la partitura de manera clara. Lo aleatorio de esta obra es que fue creada a partir de procesos estocásticos, pero esto es algo que no determina la ejecución musical de manera directa.

Otros métodos más modernos para generar música con ayuda de una computadora incluirían, por ejemplo, la programación evolutiva, en que la composición emerge desde una simulación de la evolución de un organismo vivo; o aquellos métodos basados en programas de inteligencia artificial o machine learning, en que la composición desarrolla un estilo similar al de cierto artista.

3.4.2 Diseño

El diseño generativo es un proceso de búsqueda de formas que imita el enfoque evolutivo de la naturaleza para aplicarlo al diseño. En palabras simples, es un sistema que permite decirle a la computadora qué quieres lograr, o qué problema quieres resolver, para que esta se encargue de diseñar una solución, en lugar de simplemente dibujar un objeto, fabricarlo y comercializarlo.



Figura 7. Bone Chair (Laarman, 2006). (Moma, 2008)

Esta silla es el resultado de una colaboración entre el diseñador Joris Laarman y el International Development Centre Adam Opel GmbH, un centro de investigación en el que Prof. Lothar Harzheim ha desarrollado un programa que aplica la computación evolutiva al diseño de piezas para automóviles. El programa, desarrollado en 1998, crea una simulación del objeto en la que calcula la presión que recibirá en diferentes partes y elimina todo el material que no es necesario. El diseño de Laarman se generó atendiendo a las especificaciones del aluminio, que permitió crear una pieza mucho más esbelta. La mayor dificultad, no obstante, no fue la que supuso desarrollar este modelo sino conseguir fabricar en un único molde, para no mostrar las juntas de las soldaduras entre diferentes piezas.

Actualmente, la Bone Chair forma parte de las colecciones de diversos museos, como el Rijksmuseum, MoMA y Vitra Design Museum. (Moma, 2008)

3.4.3 Realidad Virtual (VR)

También podemos encontrar la generatividad en la realidad virtual o VR, por sus siglas en inglés. En este caso, el uso de algoritmos generativos permite construir múltiples entornos de realidad virtual, similar a los videojuegos de VR. Sin embargo, la gran diferencia con estos últimos la constituye la aleatoriedad en la generación del escenario, ya que, al igual que en otros ámbitos, éste se construye a través de patrones basados en la biología y su evolución, que simulan una realidad física existente o predeterminada. En algunos casos, estos escenarios virtuales pueden ser acoplados a un mundo web y VR, de código abierto, totalmente conectados, y en línea.

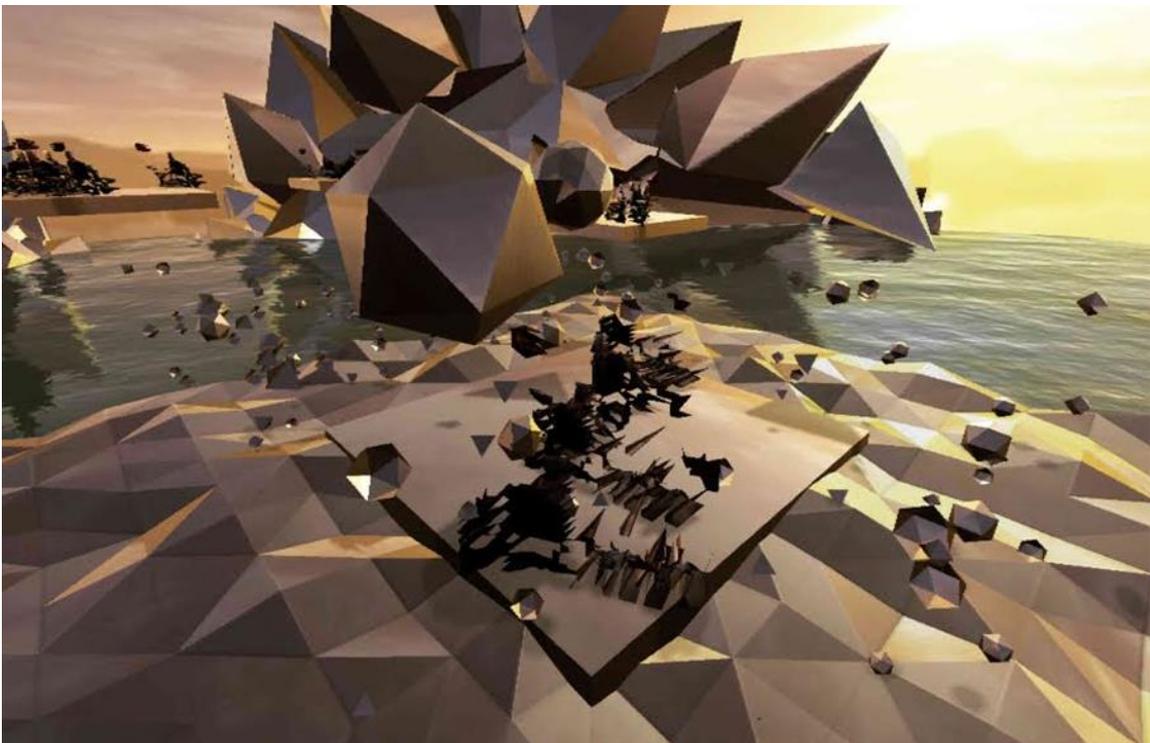


Figura 8. Ejemplo de Paisaje evolutivo. (Encac, 2017)

3.4.4 Escultura cinética

El arte cinético es una corriente en que las obras tienen movimiento o parecen tenerlo. En este caso, la escultura cinética, es un conjunto de piezas que funcionan mecánicamente para generar movimiento. El tipo de movimiento dependerá de las piezas y sus limitantes, por lo tanto, lo podemos entender como un conjunto de reglas. El movimiento puede ser parte de un proceso, que puede o no, tener un resultado, e incluso el movimiento mismo puede ser el resultado de la obra. Esto dependerá de las condiciones de la escultura; por ejemplo, si necesita ser ejecutada por una entidad humana o una entidad de la naturaleza como, tal como, el viento, el agua, entre otros aspectos.

En el caso de la escultura cinética, asoma una referencia más distante de la actualidad, pero que sigue siendo un referente importante al hablar de generatividad en la escultura.



Figura 9. Méta-Matic No. 6 (Tinguely, 1959)

Jean Tinguely, en su serie Méta-Matic, diseñó y construyó esculturas funcionales que, acorde a las limitaciones del material, y activando un interruptor, generaban movimientos medianamente aleatorios en una especie de sujetador para lápices (que cumple la función

de brazo). Esto, produce líneas sobre el soporte blanco, entregando un resultado final, similar al que vemos en la imagen.

En resumen

En cada uno de estos ámbitos, en mayor o menor medida, podemos encontrar, al menos, un artista, diseñador o programador, que aplica la generatividad en sus procesos o resultados. En este sentido, también es conveniente mencionar que para cada uno ellos, esta, podría tener una definición distinta bajo la lupa de su propio oficio. Es por esto que resulta complejo “dar en el clavo” cuando se trata de llegar a un consenso sobre las definiciones de generatividad. Galanter ejemplifica esto con la parábola de los ciegos y el elefante:

Un ciego que siente la pata del elefante dice: "Seguramente un elefante es como un árbol poderoso". Otro ciego, sosteniendo el tronco del elefante, dice: "Seguramente un elefante es como una serpiente grande". Sin embargo, otro ciego, colocando sus manos a los lados del elefante, exclama: "Seguramente un elefante es como una gran ballena". Y así. De manera similar, los artistas parecen definir con demasiada frecuencia el arte generativo como el trabajo más cercano, es decir, su propio arte generativo (Galanter, 2003).

Finalmente, la generatividad puede estar presente en muchas manifestaciones, más o menos, artísticas. Esta no debe ser vista solo bajo la lupa del propio oficio o profesión, sino que debe trascender a estos.

3.5 ¿Dónde está el arte generativo? Lo novedoso en la tradición.

Los nuevos medios y sus derivaciones, están tan relacionados en teoría y praxis, que los límites entre estos nos pueden resultar difusos. Por esto es que la mayoría de las veces se tienden a etiquetar como “arte digital”, "arte computacional", "arte electrónico" o "arte generativo". El objetivo de este punto es, justamente, poder situar el arte generativo en el lugar adecuado.

En primer lugar, es relevante explicar la pregunta por el arte, ya que, sin comprender, en al menos una parte, lo que es el arte, se dificulta la comprensión y ubicación del arte generativo.

Existe una larga lista de intentos por definir el arte. Cada intento supone un grano de arena en esta laboriosa tarea, pero, al mismo tiempo, cada uno abre una serie de debates respecto a la pregunta “¿Qué es arte?”. En ese sentido, O’Hear (1995) plantea que el arte implica la

expresión y comunicación de la experiencia humana, de modo que si proponemos que la computadora es la que genera la “obra de arte”, no puede ser una obra de arte después de todo. Sin embargo, Carmen Oliveras proclama la indefinición del arte actual. Según ella, después de Duchamp, vivimos en una era en la cual *“se podría afirmar que el rasgo principal del arte de los últimos tiempos es su des-definición”* (Oliveras, 2004, pág. 64). O sea, ¿quién define lo que es arte actualmente? Quizá, un acercamiento a esta respuesta lo encontramos en Longan Phillips, quien asevera que *“cada vez que un artista logra actualizar, poner en acto, los quehaceres filosóficos (es decir, los sistemas de pensamiento) de su propia época, entonces, ahí y solo ahí, construye una pieza artística”* (Phillips, 2011, pág. 79). Vale decir que la experiencia artística guarda relación con los sistemas de pensamiento propios de la época, y que justamente estos son plasmados en lo que se podría considerar una obra de arte.

Respecto a la experiencia del arte, José Jiménez plantea que:

Es algo enteramente individual, como la del amor o la de la soledad. Una flecha que lanza un individuo al poner en obra una propuesta, y que sólo llega a su destino si algunos de sus sentidos alcanzan a otro individuo, que se apropia de ellos y los recrea. Sólo entonces da la flecha en la diana (Jiménez, 2004).

Por lo tanto, el arte acompaña al ser humano desde sus orígenes y, basta con la **intencionalidad** (punto importante en los siguientes capítulos) para expresar los propios sistemas de pensamiento del individuo, para que estos sean considerados “arte”. Luego vienen los análisis estéticos, que se manifiestan de distintas formas en las culturas a través del tiempo. Pues, ayer se privilegiaban valores estéticos que hoy no. Esto es, justamente, lo que dificulta definir el arte de hoy; su dimensión estética, desde la crítica.

Entonces, el arte es una especie de convención social, en que una parte de esta, está de acuerdo, o no, con ciertos valores estéticos o cánones, que varían dependiendo del tiempo y la cultura en la que se manifiestan. Sin embargo, en una primera instancia, siempre pasa por una experiencia personal previa a su expresión, y posterior análisis crítico/estético. Si a esto le sumamos las nuevas tecnologías y las manifestaciones que emergen de estas, nos encontramos frente a un panorama cambiante, y algo incierto.

Como propone José Jiménez, en el capítulo uno de su Teoría del arte, *“arte es todo lo que los hombres - y mujeres, por supuesto - llaman arte”*, justamente haciendo referencia a que, en una primera instancia, es el mismo artista quien determina, a través de la intencionalidad y su quehacer filosófico, si lo que se está expresando es arte. Luego, el tiempo, la sociedad y sus culturas, son las que finalmente dictan si esta expresión alcanza un estatus social y convencional de “arte”. Sin embargo, respecto a esto último, Jiménez invita al lector a tener una recepción crítica con respecto a lo que puede ser considerado arte:

Pero en ese proceso de recepción crítica resulta decisivo saberse desembarazar de los prejuicios, de las actitudes dogmáticas. Desde sus inicios, el arte moderno, el arte

de nuestro tiempo, se caracteriza por no poseer un código único, homogéneo, a diferencia de lo que sucede en la tradición clásica.

El espectador crítico de nuestros días debe aceptar la inevitable pluralidad de la representación, de códigos y lenguajes, que esto supone, y examinar cada propuesta artística a la luz de su coherencia interna, conceptual y poética (Jiménez, 2004).

Dentro de esta pluralidad de la representación, podemos encontrar una gran variedad de expresiones que, hace un par de décadas atrás, no hubiésemos considerado arte. Justamente es en este conjunto de manifestaciones, donde situamos el arte generativo, más aún como se nos presenta hoy. Ante los ojos del espectador podría parecer (hasta hace unos años atrás, e incluso hasta el día de hoy) una mera imagen digital, sin la esencia artística que caracteriza al arte tradicional y a las artes plásticas. Sin esa sublimación kantiana que parece emerger solo con aquellas obras que lograron la trascendencia y, por consiguiente, un status dentro de la institución arte.

Y es que, justamente, como dijo Jon McCormack:

“Gran parte de la innovación actual no se logra dentro de la preciosa burbuja de las bellas artes, sino por aquellos que trabajan en las industrias de la cultura popular- -gráficos de computadora, películas, videos musicales, juegos, robótica e Internet” (McCormack, 2003).

Pero ¿de qué hablamos cuando nos referimos a una preciosa burbuja de las bellas artes?, pues a todo aquello que conocemos como la institución del arte. Las artes plásticas tradicionales, como la pintura, la escultura y el dibujo, desde el punto de vista academicista. Todo aquello que alcanza el status de arte de acuerdo con las convenciones sociales de estética y arte. Esto es, lo que los nuevos medios, desde un tiempo hasta ahora, han conseguido transgredir de cierta manera y que los sitúa justamente donde aparecen hoy. En la internet, en los teléfonos celulares, proyectado en la fachada de un edificio, en la música, en la robótica, en los medios masivos de comunicación, en las redes sociales, y desde hace ya décadas, en los museos, pero también fuera de estos, en las calles. Entonces, ya lejanos del arte tradicional, y cerca de un arte actual. Siendo el arte actual, el que emerge desde la intencionalidad del individuo, que expresa su sistema de pensamiento propio de una época digital, abandonando los prejuicios de la crítica y la institucionalidad del arte y sus definiciones.

Implícitamente emerge el cuestionamiento respecto a si podemos considerar arte lo que hace la computadora. Ahora, después de lo expuesto anteriormente, me limitaré a contestar que esta es un medio más para expresar lo que el individuo intenciona como arte.

Pues bien, si el arte generativo esta fuera de lo que podríamos llamar arte tradicional o bellas artes, entonces, ¿dónde está? Como dije en el principio de este sub capítulo, el arte generativo se encuentra dentro de las derivaciones de los nuevos medios; vale decir, primero la fotografía y el cine, luego el video y el computador, y finalmente, lo nuevos sistemas de telecomunicación, correo electrónico, teléfono, televisión e internet.

Para aclarar, más didácticamente, la ubicación del arte generativo, utilizaré una cartografía extraída de un artículo titulado “Heterotopía Digital” de Lino García Morales, Ingeniero en Control Automático, Doctor en Telecomunicaciones, Doctor en Conservación y Restauración de Arte Digital. Actualmente, profesor de la Universidad Politécnica de Madrid y colaborador del Departamento de Conservación y Restauración del MNCARS.

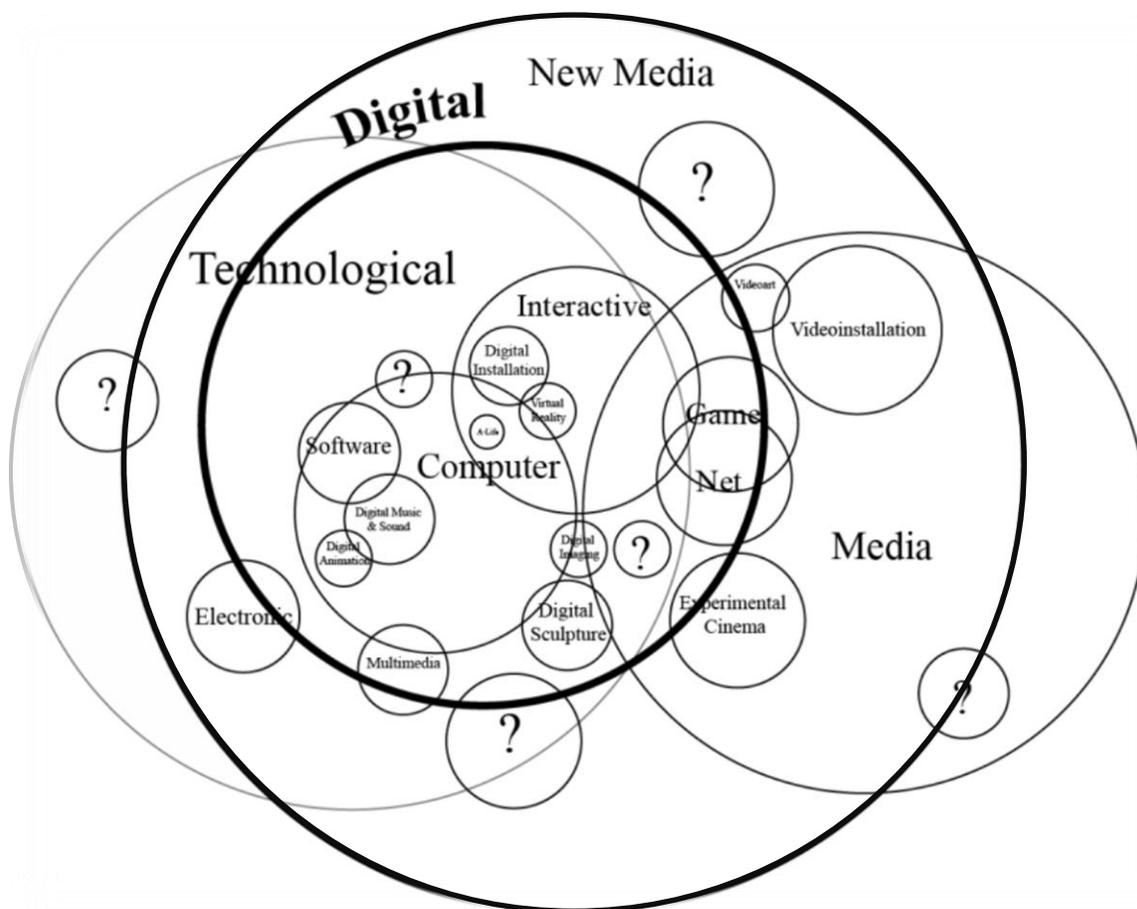


Figura 10. Cartografía de los nuevos medios. (García Morales, 2012)

Lo que conocemos como “arte digital” hoy, es una disciplina que agrupa las obras artísticas creadas con medios digitales (especialmente el uso de la computadora). Sin embargo, es mucho más que eso. Pues se trata de un conjunto de disciplinas que conviven en un mismo

universo y se interrelacionan entre y fuera de ellas. Según García Morales (2012), la figura 4, sería una posible cartografía de las prácticas artísticas contemporáneas en la intersección arte y tecnología; como un sistema en constante auto-organización dado el flujo continuado de información, procesos y tecnologías.

Además, añade:

No es posible entender el arte digital, como un todo en el epicentro de la contemporaneidad, aislado de la interrelación de sus partes constitutivas: computación, comunicación, contenidos. La cartografía de estos mapas y territorios es útil por lo tanto para describir la inefable y confusa actividad transdisciplinar de las nuevas prácticas artísticas contemporáneas. Apostar por la perspectiva ambiocéntrica no supone asociar ejemplos en un mapa contextual sino considerar la interdependencia de todos ellos en el conjunto cartografiado y valorar el papel que cada uno posee en la dinámica del mismo (García Morales, 2012).

Es en este espacio, en constante cambio, en donde se encuentra el arte generativo. Incluso, acercándose a ámbitos que están fuera de estos límites, y que hoy sabemos que dialogan de manera recíproca y multidireccional.

Justamente aquí, podemos establecer una diferencia notoria entre “arte generativo” y “arte digital”. Como ya se mencionó anteriormente, el “arte generativo” puede, o no, ser realizado con un medio digital. Sin embargo, son las reglas e instrucciones las que producen la generatividad en la obra. No así el “arte digital”, en que un software o programa procesan instrucciones prefabricadas para el tratamiento de medios digitales, como imágenes digitales, videos, entre otros. Photoshop, es un ejemplo de software desarrollado para arte digital y procesamiento de imágenes. En cambio, Processing, por ejemplo, es un IDE (Integrated Development Environment o Entorno de Desarrollo Integrado), en que el programador escribe las reglas, para que estas generen un resultado en función de estas.

Llegado este punto podemos consensuar una mirada, más o menos general, respecto a la ubicación del arte generativo. Habiendo hecho distinciones, pasando por parte de su origen, su evolución y sus implicancias actuales. Pero sobre todo, haciendo énfasis en que efectivamente, es parte fundamental del arte en la actualidad. En este sentido, este capítulo es una invitación a buscar más allá de lo expuesto, siempre intentando ampliar estos contenidos, no solo a quienes investigamos o hacemos arte generativo, sino que también, como mencioné en el capítulo uno, a quien esté interesado en seguir la senda de la generatividad.

Habiendo dejado esto en claro, pasamos a la segunda parte de esta investigación, respecto a la problemática de definir el arte generativo, y a una posible síntesis para el análisis de obras generativas.

4- Una revisita a la problemática de definir el arte generativo

Cuando queremos distinguir un medio de transporte, ¿en que nos fijamos? En primer lugar, si sirve para movilizar algo. Ya sea una carga de elementos u objetos, o pasajeros. Entonces, si es útil para transportar algo, es un medio de transporte. Si pretendemos saber qué tipo de transporte es, digamos aéreo, terrestre o acuático, basta con que nos fijemos en sus características. Incluso, si buscamos determinar qué tipo de transporte terrestre es, nos enfocamos en la cantidad de ruedas, en la forma de su cabina, entre otros. De la misma manera, sucede en el arte. ¿En qué nos detenemos cuando queremos distinguir si algo es arte o no? Según lo que explique en la sección 3.5, haciendo referencia a Jiménez, es todo lo que el humano llama arte. O sea, basta con la intención declarativa de quién lo hace, para que lo sea. Si ya consideramos que es arte, entonces, ¿cómo sabemos si es generativo?

Justamente esta interrogante fue la que surgió en mis primeros acercamientos a este campo. Era difícil discernir con tantas definiciones y teorías posibles. Esto me llevo a indagar con mayor profundidad en estas, pues no solo me bastaba con aplicar la generatividad, sino que también debía saber lo que estaba haciendo. Entonces, sentí un grado de insatisfacción. Pues, bajo mi formación artística, aquellas teorías y definiciones no ahondaban lo suficiente en las motivaciones de quien utilizaba la generatividad. Sin embargo, contenían una riqueza en cuanto a la lógica del proceso generativo y todas sus implicancias, la cual si me dejaba medianamente satisfecho. La mayoría de esas definiciones no respondían a mis interrogantes fundamentales sobre el arte generativo, como por ejemplo ¿qué es lo que lleva a un/a artista a utilizar la generatividad? ¿cuáles son sus propósitos? Pues, pueden parecer simples de responder en una primera instancia. Lo más lógico es pensar que las motivaciones que conducen a un/a artista a hacer arte es, efectivamente, querer expresar algo, con una materialidad específica. No obstante, en el arte generativo los objetivos podrían ser otros, como la fascinación por lo novedoso, lo asombroso que podría resultar un algoritmo, lo sublime del resultado, entre otros. Aunque, gran parte de estos, se centran en la importancia en la materialidad (que mayormente es el código), no es solo eso. Como mencioné anteriormente, esto es lo que deja un vacío investigativo sobre las motivaciones que llevan al artista a utilizar procesos generativos en su obra. Es por esto que asoma la necesidad de visitar las definiciones, intentando poner luz sobre los procesos, su materialidad, si así se quiere, pero sin dejar de lado las motivaciones.

4.1 Problematización de las definiciones:

Para poder distinguir si una obra es o no generativa, podríamos recurrir a muchas de las definiciones que ya existen. Sin embargo, cada una de ellas entrega, desde sus diferentes percepciones, una forma de observar, entender, analizar e incluso crear, el arte generativo. Es por esto que en este capítulo intentaremos sistematizar una forma de distinguir cuando una obra es o no arte generativo, de acuerdo con los aciertos de las definiciones que planteamos en el capítulo 2, y considerando también sus desaciertos.

Para facilitar la lectura, antes de cada análisis, volveremos a presentar la definición en cuestión.

4.1.1 Soddu

Respecto de la definición de Soddu:

“El Arte Generativo es la idea materializada como código genético de eventos artificiales, como la construcción de sistemas complejos dinámicos capaces de generar infinitas variaciones” (Soddu, s.f.).

Según mi criterio, esta definición genera confusiones para el lector ajeno al arte generativo y las tecnologías. Por su puesto que compete al arte generativo, sin embargo, presenta ambigüedades que escapan de este. Por ejemplo, la palabra genético, que carece de explicación en el contexto del arte generativo y podría ser interpretada como código genético (ADN), lo cual se aplica actualmente en el arte generativo, pero ese no es el sentido de esta definición. Pudo ser reemplazada por “un código que genera...”, aclarando que no se habla de otro asunto. Luego, cuando se alude a “la construcción de sistemas complejos dinámicos”. Esta frase, efectivamente, hace referencia un sistema que genera algo, sin embargo, los sistemas complejos dinámicos no solo existen en el arte generativo, sino que también en otras áreas del conocimiento. Al exponerlo como ejemplo, junto a “infinitas variaciones”, obtenemos una visión extremadamente amplia y ambigua. Otro punto a considerar es que las variaciones, también pueden ser finitas de acuerdo al sistema que se utilice.

Esta definición encaja, justamente entre quienes asumen la utilización de los términos de manera cotidiana. Pero, cuando hablamos de esta, no solo debe intentar ser inclusiva,

además debe ser comprensible, clara y concisa, no solo para quienes participan en el campo investigativo de lo que se define, sino que también para el lector en general.

4.1.2 Galanter

Galanter (2003) considera que:

Cualquier práctica artística en donde el artista use un sistema, como un conjunto de reglas del lenguaje natural, un programa de computadora, una máquina, o demás invenciones procedimentales, el cual pueda ser echado a andar con algún nivel de autonomía contribuyendo como resultando una obra de arte completa. (pág. 228)

La definición contiene dos puntos específicos, que podrían generar discrepancias según mi análisis. La primera es la utilización de la palabra “use”. Esto da pie a una de las conclusiones de Galanter, más allá de su propuesta sobre medir una obra de arte generativo bajo la teoría de la complejidad efectiva. Esta conclusión respecto a que “el arte generativo es tan antiguo como el arte mismo” (Galanter, 2019, pág. 1). Para defender esta idea recurre al uso de patrones repetitivos, y toma como ejemplo una piedra tallada hace 72.000 años aprox., en que se observan líneas talladas en forma de mosaicos triangulares. En ese sentido, primeramente, hay que realizar consideraciones respecto a la intención de quien talló esto. Si bien podríamos hablar del arte islámico como una de las primeras representaciones de arte generativo, al seguir patrones geométricos, y al haber premeditación artística, no podemos inferir que sea la misma intención de quien talló esa piedra hace decenas de miles de años.

Efectivamente, Galanter agrega:

Obviamente, dos grabados en piedra por sí solos no pueden demostrar que el arte generativo es tan antiguo como el arte mismo. Pero en todo el mundo, y a lo largo de la historia, hay evidencia abrumadora de artistas que recurren a sistemas de simetría iterativa y geometría para generar forma. El arte generativo temprano puede parecer poco sofisticado porque es muy ordenado y simple, pero nuestro paradigma inspirado en la complejidad para el arte generativo tiene un importante lugar para sistemas simples altamente ordenados. (Galanter, 2003)

En este contexto sería prudente realizar una comparativa o una revisita a aquellas “evidencias abrumadoras”, para buscar la intención primordial en esas expresiones y no dar lugar a conclusiones apresuradas. De hecho, si el arte generativo fuese tan antiguo como el

arte mismo, deberíamos considerar también, desde cuando existe la intención artística en los periodos del paleolítico, o previo a este. De lo que sabemos, existen muchas hipótesis, pero jamás tendremos la verdad absoluta, en razón del tiempo que ha transcurrido desde estos hallazgos arqueológicos.

Todo esto da pie a otro aspecto que quisiera contrastar con parte de mi análisis. Para que realmente exista emergencia, el artista solo debe echar a andar el sistema y no hacer uso de este. La palabra “uso”, plantea una relación asimétrica entre artista y sistema, la que no permite que se genere un diálogo. Vale decir, dejar que el sistema haga lo que tiene que hacer. Un sistema generativo no debe depender del control del artista. De lo contrario, estaríamos hablando de un proceso híbrido, con resultados híbridos. Entonces, el artista no debe ser una entidad que controla o participa activamente del proceso generativo, sino que solo debe ejecutar las instrucciones primarias (posteriores a la etapa de diseño, evidentemente), para que el sistema las ejecute. En este sentido, solo se está haciendo arte asistido o no generativo. Esto no significa que no existan distintos grados de complejidad en el proceso o desarrollo de este, como propone Galanter, porque de hecho si los hay, sino que más bien hago referencia al momento exacto de la presentación o primera ejecución de la obra, justamente en la **situación artística** (la que explicaré más adelante).

El segundo punto respecto a la definición de Galanter (2003), hace referencia a “una obra de arte completa” (pág. 228) (vale decir, concluida). En este sentido, quisiera plantear que no todas las obras de arte generativo tienen un fin, o entregan un producto final. Para esto tomaré de ejemplo una obra que presenté por primera vez, el año 2018, en que, sobre el frontis de un edificio, proyecté un algoritmo que generaba formas abstractas y tomaba colores aleatorios de los 256 colores posibles en los canales RGB. Esta obra es, teóricamente finita, pero en la práctica es infinita, siempre y cuando no se presenten inconvenientes logísticos, como un corte de luz, por ejemplo. ¿A que me refiero con que es prácticamente infinita? Pues, justamente, a que cada segundo cambia en forma y colores. Por lo tanto, en la práctica es imposible visualizar la obra completa. Incluso, si nos lo propusiéramos, no podríamos, porque son miles de millones de combinaciones distintas. De hecho, sería incorrecto afirmar que estamos frente a una obra de arte completa, si solo se observa parte de ella. También sería incorrecto tomar una foto de esta y exponerla como la obra de arte completa. Pues, de esa manera, solo se captura un segundo de esta y no representa la magnitud de lo que allí acontece.

Por último, cabe destacar que la definición de Galanter es una de las más citadas en el mundo del arte generativo. Esto significa que existe un alto grado de aprobación y convención respecto a esta. Por mi parte, creo que es, efectivamente una de las más

precisas al momento de definir el arte generativo, exceptuando por los puntos ya mencionados.

4.1.3 Boden y Edmonds

Si bien Boden y Edmonds (2009), en su artículo, no proponen explícitamente una definición (pues no es el objetivo de este), sí coinciden en que el arte generativo no necesita restringirse a lo que se hace usando computadoras. Esto abre las posibilidades para dar una mirada más amplia e inclusiva. No solo en la actualidad, sino que también nos invita a mirar al pasado para rescatar aquellas obras, o artistas, que aplicaron generatividad en sus procesos, de manera intencionada o no intencionada. Justamente por esto, proponen también, que algunas artes basadas en reglas no son generativas. Esto da pie a un posible ordenamiento temporal de los artistas que utilizan la generatividad, pues de cierto modo, Boden y Edmonds, están delimitando el arte generativo, no por una definición, sino que por el medio que se utiliza, sumado al tipo de reglas que contiene, haciendo distinciones respecto a que no todas las artes basadas en reglas son necesariamente generativas. Además, reflexionan sobre la diferencia entre el código basado en reglas y el código paso a paso (o sea, como conjunto de instrucciones), o algoritmo.

Boden y Edmonds lo explican de la siguiente manera:

Cuando un programa se escribe paso a paso (algorítmico), el programador instruye a la computadora a "hacer A", luego "hacer B", luego, bajo ciertas condiciones, "hacer C", de lo contrario "hacer D" y así sucesivamente. Sin embargo, cuando un programador escribe reglas (restricciones), le dice a la computadora que (por ejemplo) "Z siempre debe ser mayor que Y", "X nunca debe ser igual a W ", y así sucesivamente, pero dejan que el sistema informático averigüe cómo aplicar esas reglas (Edmonds M. B., 2009)

Esto aclara de manera precisa que no es lo mismo limitar lo que hace un autómata, a través de reglas, versus lo que se quiere que haga el autómata, a modo de instrucciones. Lo que se traduce a una separación entre estos y, por lo tanto, a una determinación de mayor o menor grado de autonomía. Esto, sumado a otros intentos por buscar una manera de medir cuan autónomo puede ser un sistema, en una obra de arte generativa, como Galanter, apoyan en gran medida al análisis de obras en el arte generativo.

Según mi apreciación, lo que distingue el trabajo de Boden y Edmonds, en relación con lo anterior, es que logran, efectivamente, categorizar el arte de los nuevos medios, pero sobre todo aquel arte que utiliza la computadora como un medio.

Las categorías planteadas por Boden y Edmonds (2009), son las siguientes:

- 1- Ele-art (Arte electrónico) implica ingeniería eléctrica y / o tecnología electrónica.
- 2- C-art (Arte de Computadora) utiliza computadoras como parte del proceso de creación artística.
- 3- D-art (Arte Digital) utiliza tecnología electrónica digital de algún tipo.
- 4- CA-art (Arte asistido por computadora) utiliza la computadora como ayuda (en principio, no esencial) en el proceso de creación artística.
- 5- Las obras de G-art (Arte Generativo) se generan, al menos en parte, mediante algún proceso que no está bajo el control directo del artista.
- 6- CG-art (Arte Generativo por Computadora) se produce al dejar que un programa de computadora se ejecute solo, con mínima o nula interferencia de un ser humano. NB: Elegimos rechazar la definición más estricta de CG-art (arte producido por un programa que se deja ejecutar solo, sin interferencia del artista humano).
- 7- Evo-art (Arte Evolutivo) se desarrolla mediante procesos de variación aleatoria y reproducción selectiva que afectan al propio programa de generación de arte.
- 8- R-art (Arte Robótico) es la construcción de robots con fines artísticos, donde los robots son máquinas físicas capaces de movimiento autónomo y/o comunicación.
- 9- En I-art (Arte Interactivo), la forma / contenido de la obra de arte se ve significativamente afectada por el comportamiento de la audiencia.
- 10- En CI-art (Arte interactivo por computadora), la forma / contenido de algunas obras de CG-art se ven significativamente afectadas por el comportamiento de la audiencia.

- 11- En el VR-art (Arte de realidad virtual), el observador está inmerso en un mundo virtual generado por computadora, experimentándolo y respondiendo como si fuera real.

Como podemos observar, es una lista exhaustiva de posibilidades para lograr distinguir las distintas formas de arte que existen en los nuevos medios. Cabe mencionar que, según Boden y Edmonds, las dos primeras categorías (Ele-art y C-art), contienen en su gran mayoría al resto de estas. Por decirlo de cierta manera, son las que originan las siguientes categorías y las definen desde sus propias formas y comportamientos. En este sentido, el aporte de Boden y Edmonds es significativo por que facilitan la comprensión de los nuevos medios y sus implicancias. Pero no solo eso, sino que también proponen, de manera ilustrativa, la continuidad existente entre el arte generativo asistido por computadora y el arte no computarizado. Vale decir, dan luces sobre esta idea de que las computadoras son la antítesis del arte. Lo que significa un avance a resolver las tensiones existentes entre el arte y las tecnologías.

4.1.4 Arns

Arns (2004) considera que:

“El arte generativo está preocupado por la "negación de la intencionalidad" y carece de interés en cuestionar las herramientas empleadas en su creación” (pág. 178).

En mi opinión, Arns, es una de las teóricas más asertivas al momento de definir el arte generativo. Pero no simplemente es su definición, sino que el trasfondo de esta. Pues, justamente aborda ese espacio que no todos consideran. ¿Qué buscan las y los artistas generativos? ¿Cuál es la intención? Efectivamente, algunos y algunas se conforman con la fascinación de lo novedoso. Sin embargo, otras y otros, se preocupan por la emergencia misma, en su máxima expresión. Esto se logra a través de la “no intencionalidad”.

La negación de la intencionalidad es un punto fundamental para lograr comprender lo que propongo en el siguiente capítulo. Si no existe intencionalidad por parte del artista, este, puede ceder el control completo al sistema para que, una vez que se ejecute, haga lo que tiene que hacer. Incluso, más allá de los medios utilizados. Si un artista busca tener el control en cualquier medida, en mi opinión, va en contra de lo que podríamos llamar el espíritu del arte generativo, en el sentido de lo que esta corriente persigue. Donde la emergencia y la generatividad están fuera del control inmediato del artista. Por ejemplo, si tomo un lienzo en blanco, y lo dejo expuesto a la intemperie, o a las condiciones naturales

de algún lugar, por un determinado tiempo, este tendrá evidencias de lo que el ser humano no controla, la naturaleza. Es la naturaleza ejerciendo su rol de generadora.

Además, Arns, traslada esta falta de intencionalidad a la etapa de diseño de la obra generativa cuando expone lo siguiente:

Lo que interesa a los autores de estos proyectos es lo que yo llamo la performatividad del código, entendida como la habilidad para realizar y ejecutar según los términos de la teoría de los actos de habla, de John Langshaw Austin[...] Solo los actos del habla ilocucionaria son performativos, es decir, crean o hacen lo que describen, siempre que se encuentren dentro de una matriz social y semiótica (Arns, 2004)

La fase de diseño es de vital importancia en la obra generativa, pues en esta, como Arns expone, se logra plasmar la performatividad del código. Para que luego, en su etapa de ejecución, haga lo que esta descrito, sin el control del artista. Vale decir, la capacidad para realizar y ejecutar; la etapa de diseño es, efectivamente, para realizar, y la etapa de ejecución, valga la redundancia, para ejecutar. Por lo tanto, para no caer en el control directo de lo que emerge, el artista debe ser capaz de sentenciar en el código, lo que quiere que haga la máquina. De esta manera, no existe la intención de guiar el proceso generativo, y por lo tanto sus resultados son efectivamente impredecibles. Observar que tan sorprendente puede ser la propia creación del artista.

4.1.5 Solaas

La generatividad, tal como yo la pienso, es el trabajo con un sistema que, de algún modo y en algún momento, “anda solo”, más allá del control inmediato del artista. Ese sistema, en tanto hace por sí mismo, es un agente no humano, que podemos llamar el “autómata”. La obra generativa sería, entonces, el resultado de una suerte de colaboración creadora entre el artista y el autómata (Solaas, 2017).

Leonardo Solaas propone una mirada más holística de la generatividad, de la que podemos extraer ideas como la agencia no humana, en el sentido filosófico, y la idea de diálogo. Además, plantea que los resultados de la generatividad son consecuencia de una colaboración entre el artista y el autómata. Esto nos plantea una horizontalidad a nivel relacional entre las entidades que participan en el proceso generativo. En relación con lo anterior, agrega:

El arte generativo es una colaboración creadora entre un agente humano y un agente no-humano. El resultado es algo que ni el artista ni el autómata podrían hacer por sí solos: una obra híbrida, que no es la mera exhibición de las posibilidades técnicas de un aparato, ni la expresión transparente de una intención personal, sino algo tensado entre ambos polos, con algo de humano y algo de inhumano, como centauro o un ciborg (Solaas, 2017).

Al plantear una horizontalidad entre agencias (humana y no humana), expone que no puede existir un resultado que, en su esencia, no sea un trabajo colaborativo entre estas. Esto lo explica de la siguiente forma:

Hay una autonomía relativa y variable de ese sistema que dispone el artista, por la cual hace algo más o menos inesperado, que el artista observa para ajustarlo y mejorarlo, en un proceso iterativo muy parecido a un diálogo (Solaas, 2017).

Este aporte contribuye, en gran medida, a una actualización de las definiciones de arte generativo que expuse anteriormente. En este sentido, expande el concepto, más allá del medio que se utiliza para la generatividad, proponiendo implícitamente un marco que comprende el entorno de ésta, como un conjunto de interacciones entre agencias humanas y no humanas. Esto también contribuye a una mejor comprensión de las relaciones, entre artista y autómata, al momento de la implementación de la obra en sí, e incluso, de manera implícita, supone también un diálogo en la etapa de desarrollo de una obra generativa.

Para mi propuesta, respecto a esta definición, utilizaré la noción de diálogo, no solo en el sentido expuesto, sino que también, considerando que este contiene emisores, receptores, mensajes, entre otros, y que cada uno de estos funciona a nivel de entidades. Por lo tanto, cada resultado es la consecuencia de un proceso de interacción entre estas. Todo esto lo explicare en el siguiente capítulo, con mayor detención.

En resumen

Cada una de estas definiciones, con sus particularidades, aciertos y desaciertos, son parte fundamental del desarrollo investigativo de esta disciplina, y también parte esencial de mi trabajo investigativo. Algunos de los conceptos claves, de cada una de estas, encajan de buena manera en la síntesis para el análisis de obras generativas, así como para futuras investigaciones. Otros conceptos e ideas, quizás requieran de mayor atención, sin embargo, no son el objetivo de este escrito.

4.2 Una propuesta de síntesis para el análisis de obras generativas

Llegado este punto, después de todo lo expuesto en los capítulos anteriores, luego de revisar la selección de definiciones sus aciertos y desaciertos, se desprende naturalmente esta síntesis, en forma de definición, que para mí contiene todos los elementos que nos permiten discernir si una obra es, o no, generativa. El valor de esta radica, justamente, en un esfuerzo por facilitar la comprensión del arte generativo, a quien no tiene cercanía con este. En conclusión, para mí, el arte generativo:

Es una situación artística, en que él/la artista dialoga con otras entidades, humanas o artificiales, en un lenguaje en común, para transmitir un conjunto de instrucciones, reglas o acciones que, al ser puestas en ejecución, independiente de él/ella, generan un proceso y/o resultado artístico.

Esta propuesta no pretende ser más que una herramienta útil al momento de observar una obra, y a través de los criterios que presentaré determinar si estamos frente a una obra generativa.

A continuación, procederé a explicar los puntos más relevantes de esta.

4.2.1 Situación artística

Hablamos de situación artística en el momento en que se ejecuta la obra. En este sentido, un proceso de arte generativo se desarrolla en un intervalo de espacio/tiempo determinados por el/la artista. Vale decir, el ser humano, en su rol de artista, es quien declara encontrarse en una situación artística, por lo tanto, intenciona sus acciones hacia esa situación. Luego de ser declarado, todo lo que después proceda, se encuentra en el marco de dicha situación artística, hasta que él/la artista, u otra entidad, determine su fin. Esto establece, a su vez, las propiedades de la obra, por ejemplo, las entidades que participan de esta y su rol, el tiempo de duración en caso de tenerlo, el espacio en el cual se desarrolla, sus procesos y el resultado de estos. Todas componen esa situación en que el/la artista intenciona, y declara, que está ejecutando un proceso de arte (en este caso generativo). Pues, si el/la artista no declara o intenciona sus acciones hacia esa dirección, no podríamos determinar que se tratase de una situación artística.

En este espacio o tiempo, pueden estar contenidas las condiciones del entorno en el que se ejecuta la obra. Por ejemplo, elegir un día específico para desarrollar la situación artística, o un lugar específico, como el día de un eclipse de sol, una fecha atingente al contenido de la obra, entre otros aspectos.

Podríamos distinguir dos fases previas a la situación artística. La etapa de diseño y la etapa declarativa. La etapa de diseño es aquella en que el artista realiza todos los preparativos, escribe las instrucciones y reglas, define el tiempo y espacio adecuado, elige las entidades que participaran en la situación artística, independiente de que luego se incorporen otras que escapen al control de este, y afina todos los detalles. Después pasa a la fase declarativa, que es simplemente el momento en que el artista declara estar iniciando una situación artística, y por lo tanto comienza a intencionar sus acciones hacia esa situación.

La situación artística no incluye la etapa de diseño, vale decir, no es parte de esta. A menos que el mismo artista así lo declare y deje en evidencia el proceso de diseño como parte de la obra. Por ejemplo, si como entidad humana, decido programar un código para una obra que expondré en un futuro, es parte de la etapa de diseño de la obra y, por lo tanto, como entidad humana, en mi rol de artista, me encuentro en la fase de desarrollo o diseño. A menos que yo mismo decida exhibir el proceso a través, por ejemplo, de un video.

El espacio puede ser físico o virtual, vale decir que puede ser un sitio determinado por el artista, como una galería, una calle, etcétera., y/o un espacio virtual, por ejemplo, videollamada, la web, entre otros. El resultado debe ser observable y/o tangible, de lo contrario no estaría cumpliendo con una de las premisas fundamentales de la generatividad (generar). Bajo este contexto, cabe aclarar que el proceso generativo comienza, siempre dentro de la situación artística (cuando el artista delimita el espacio/tiempo de la obra), cuando se ejecutan las instrucciones o reglas, y estas generan algo. Lo que queda fuera podría ser considerado como parte de la etapa de diseño, siempre y cuando el mismo artista no lo declare como parte de la obra o incluya dentro de la situación artística. Más adelante, ahondaremos en este punto.

El tiempo de duración está determinado por la intención del artista. Vale decir que, si el/la artista ejecuta un proceso finito, entregando éste un producto final o no, la situación artística concluye en algún momento determinado. Esto puede ser, ya sea por limitantes técnicas, lógicas, matemáticas u otras que implican el término de la obra en su carácter práctico o teórico.

Sin embargo, cabe mencionar en este punto que, en algunos procesos generativos, la obra es obra en tanto alguien la observe. Si el/la artista solo entrega las instrucciones, estas se ejecutan por la entidad generadora, pero no hay una entidad que observe el resultado de ese proceso en el espacio/tiempo determinados, o no exista un registro que respalde su existencia, o la existencia del proceso en sí, cabría entonces preguntarnos ¿existió la obra? Entonces, algunos procesos generativos podrían ser considerados como efímeros dentro de una situación artística. También abordaremos este punto más adelante.

4.2.2 Entidades

Cuando hablamos de entidades nos referimos a las partes que interactúan en un proceso artístico y/o generativo. Estas pueden ser dinámicas en tanto la interacción dentro de la

situación artística lo requiera. Vale decir que pueden asumir roles según la etapa del proceso en que se encuentran. Bajo mi análisis, logro distinguir dos entidades principales dentro de una situación artística: La natural y la artificial.

La natural está compuesta de todas aquellas sub entidades que no inventa el ser humano y que tienen su origen en la naturaleza, por ejemplo, procesos químicos, biológicos, físicos, fenómenos, entre otros. Vale decir que el ser humano es una de estas sub entidades y escapa de la flora y fauna, porque tiene la capacidad de intencionar un proceso de manera consciente. Estas entidades naturales, podrían ser usadas por el humano, pero no creadas. O sea, pueden tener interacciones o relaciones estructuradas y jerárquicas, por ejemplo, el ser humano frente al resto de las especies (entidades).

Estas entidades pueden ejercer distintos roles dentro de una situación determinada. Estos roles se denominan de acuerdo con la situación en la que se encuentran. Pues, una entidad humana ejerce el rol de juez en una corte, sin embargo, no lo ejerce en otros contextos, como por ejemplo en un concierto de rock, a pesar de que en la práctica y dialéctica lo exponga, la instancia o situación es lo que determina su rol. Si una entidad humana en su rol de artista, declara estar desarrollando una obra (situación artística), y existen otras entidades humanas en el mismo espacio de dicha situación artística, éstas ejercen un rol de espectador, observador, participante, y por lo tanto interactúan con la entidad humana en su rol de artista. En toda situación artística existe al menos una entidad humana en su rol de artista. A esta la denominaremos entidad artista.

En la performance, por ejemplo, tenemos a una entidad artista, que interactúa con otras entidades, los espectadores, siempre y cuando alguien le observe, o las entidades artificiales que el artista esté utilizando, como la música u otros. Si hablamos de la pintura, por ejemplo, tenemos a una entidad artista, que en primera instancia interactúa con entidades artificiales (como la pintura, el pincel y el atril), pero si alguien le observa en ese proceso, podríamos hablar de la interacción de al menos tres entidades, una humana, en rol de espectador, otra en rol de artista, y al menos una entidad artificial (como el pincel, por ejemplo).

Las entidades artificiales son todas aquellas que la entidad humana crea. Objetos, maquinas, procesos artificiales, autómatas, entre otras. Estas pueden ser creadas fuera de la situación artística, en la fase de diseño, o dentro de esta, si el artista así lo considera.

Las entidades artificiales, dentro de la situación artística, asumen un rol de generadoras, pues estas son las que principalmente crea la entidad humana o artista, para cumplir con los propósitos de la obra. Sin embargo, el rol de generadora no solo atañe a las entidades artificiales. Vale decir que las instrucciones también las puede ejecutar otra entidad humana, distinta y autónoma de la entidad artista, entonces esta también asume un rol de generadora. Ya que, puede recibir las instrucciones, interpretarlas, y ejecutarlas. Para estos efectos, dentro de la situación artística, ambas las podríamos cristalizar en solo una entidad llamada generadora. Esta condición de generadora, solo puede ser atribuible después de

haber generado algo, ósea, luego de haber recibido las instrucciones, haberlas interpretado, haberlas traducido (en caso de ser necesario), y finalmente haberlas ejecutado, entregando un output (que veremos más adelante).

Estas entidades (artista, naturales y artificiales) las podemos clasificar dentro de la misma instancia artística como instructora y receptoras. Sin embargo, la entidad artista, que siempre es humana, es la que ejerce de instructora, ya que, definitivamente, es quien intenciona los procesos en la situación artística. Cabe mencionar que una maquina podría dar instrucciones, pero ésta siempre estará sujeta a un algoritmo que fue desarrollado por una entidad humana (al menos hasta el día de hoy).

4.2.3 Instrucciones, reglas y acciones

Cuando nos referimos a las instrucciones, reglas o acciones, básicamente estamos hablando del contenido del mensaje (input) que entrega la entidad instructora a la entidad receptora, dentro de la situación artística. Este, generalmente, tiene un carácter algorítmico y su contenido debe ser expresado en el mismo lenguaje que la entidad receptora utiliza. Es labor de la entidad artista, previo a asumir su rol de instructora, determinar cuál es lenguaje más adecuado para transmitir el contenido del mensaje a la entidad receptora. El lenguaje utilizado puede variar dentro de la situación artística, si así se requiere, de acuerdo al comportamiento de las entidades, en razón del diálogo que se produce (input - output). Este contenido conlleva intrínsecamente un carácter algorítmico, ya que la entidad instructora declara y formaliza las instrucciones, reglas o acciones, que la entidad receptora debe ejecutar. Estas instrucciones, reglas o acciones, pueden estar declaradas fuera de la situación artística, previo a esta, o se pueden desarrollar dentro de esta. Sea cual sea el momento elegido dentro de la situación artística, la entidad artista, asume también el rol de instructora, al momento de formalizar el mensaje (input).

4.2.4 Diálogo (input - output)

Si bien, hasta este punto he expuesto tópicos fundamentales del proceso generativo, justamente aquí, debo enfatizar que, las interacciones que ocurren entre las entidades, dentro de la situación artística, son de vital importancia para el proceso generativo. Pues, sin estas no existiría lo que, según mi análisis, se denomina diálogo (input - output).

El arte generativo, en su esencia, es un diálogo entre las entidades que participan en el proceso, que genera un resultado final, un resultado parcial o, en caso de existir, un producto final.

La palabra “diálogo” no ha sido elegida por casualidad. En el arte generativo, la interacción entre las diferentes entidades trasciende lo que podríamos entender por una simple comunicación. De esta interacción nace algo nuevo, se “genera” la obra artística. Similar al diálogo en filosofía, donde la verdad emerge desde la interacción, la obra generativa

también lo hace. En este sentido, el arte generativo como corriente nos fuerza a extender lo que entendemos tradicionalmente como diálogo, moviendo los paradigmas clásicos que restringen esta actividad únicamente a personas.

El arte generativo propone entonces que el diálogo entre el artista y las otras entidades, sean o no humanas, no solo es posible, sino que es un fundamento de esta forma de arte. El diálogo crea algo inesperado que ninguna de las entidades podría haber creado por sí sola. Solaas (2017) lo explica de la siguiente forma:

Yo veo al trabajo con sistemas generativos como una vía posible para que el arte piense a la tecnología en toda su riqueza interna, pero también en sus limitaciones. Esto por dos motivos: por un lado, porque trabaja directamente con el aparato (y no desde una distancia crítica que lo convierte en algo extraño y hostil), pero no se limita al despliegue de las posibilidades inherentes del dispositivo técnico. La máquina, en este caso, no es un amo ni un esclavo, sino una suerte de colega o compañero de juegos. Hay una autonomía relativa y variable de ese sistema que dispone el artista, por la cual hace algo más o menos inesperado, que el artista observa para ajustarlo y mejorarlo, en un proceso iterativo muy parecido a un diálogo (párr. 10).

Hablamos de la existencia de diálogo, cuando dos o más entidades interactúan, en un lenguaje en común (incluso si tenemos un traductor de por medio). Un lenguaje en común quiere decir que ambas entidades lo entienden y son capaces de procesarlo, no basta solo con recibirlo. El uso de las convenciones sociales, símbolos, signos y traductores, entre otros, facilita el diálogo entre entidades humanas, así como las assemblies (lenguaje ensamblador), otras invenciones de procedimientos, y otros mecanismos, facilitan el diálogo entre entidades humanas y entidades artificiales. En este sentido, Solaas (2017) expone:

Este ciclo de dos tiempos puede suceder una vez o tener numerosas iteraciones, deviniendo un procedimiento de prueba y error en el cual el autómata se perfecciona poniéndolo en marcha repetidas veces y viendo qué hace. Entonces el trabajo toma la forma de un diálogo: el autómata hace cosas que llevan al artista a hacer otras cosas que llevan al autómata a hacer otras cosas, etcétera (párr. 27).

En algunas definiciones que he revisado previamente, existe un afán por limitar el arte generativo a un proceso algorítmico, sin dar mayor importancia a la entidad que lo ejecuta. Sin embargo, según mi análisis, es más que eso. La interacción de entidades a modo de diálogo es esencial para diferenciar entre, ese conjunto de instrucciones o reglas, que una máquina, e incluso el mismo autor, ejecutan, lo que lo transforma en un monólogo; versus la riqueza que aportan las interacciones entre estas, lo que lo convierte en un diálogo.

4.2.4.1 Input y output

Es, como en la programación, la entrada (input) y salida (output) de información. Al igual que en el lenguaje natural, el mensaje que envía un emisor al receptor contiene información de entrada y salida, por ejemplo, una pregunta conlleva a una respuesta. En este caso, el input contiene el conjunto de instrucciones, reglas o acciones, que la entidad instructora envía a la entidad receptora. Esta última, a su vez, debe recibir, procesar y ejecutar, para finalmente entregar un output. Este puede ser una respuesta a las instrucciones, reglas o acciones, dadas por la entidad instructora, transformándose en un producto final, o parcial. La entidad instructora puede reaccionar frente a ese output, dentro de la instancia artística, y éste, puede ser reconfigurado como un nuevo input, o simplemente dejarlo como resultado o producto final. En definitiva, esto se puede convertir en un proceso iterativo, un constante diálogo, a menos que una de las entidades detenga este proceso.

Un output, en la práctica, puede servir de input para otras entidades que participen de un proceso generativo. Por ejemplo, si en un computador se ejecuta un algoritmo (input) que, bajo ciertas condiciones, entrega por resultado un color por pantalla (output), mientras que tenemos otro computador en frente, con una cámara que detecta ese color (lo toma como input), y basándose en este, toma decisiones y ejecuta otros outputs, estaríamos frente a un proceso de diálogo iterativo, que de tener más entidades que hicieran lo mismo, se transformaría en una red de entidades dialogantes, con roles dinámicos (receptora-instructora), que reciben y entregan inputs y outputs en lo que podríamos llamar un modelo de cascada. Por lo tanto, solo las entidades en su rol de generadoras pueden entregar outputs, que se podrían convertir en inputs, bajo el modelo previamente explicado.

Incluso el/la artista puede decidir, previo a la ejecución de la primera instrucción, o en el mismo proceso generativo, redactar instrucciones, reglas o acciones a seguir, basándose en uno de esos outputs, y tomarlo como input, para generar un nuevo proceso o producto. Sin embargo, esto último, iría en contra de la no intencionalidad que propone Arns, y también va en contra de mi proposición, respecto a la autonomía de la entidad que ejecuta los procesos. O sea, que no puede ser la misma entidad artista quien ejecute sus propias instrucciones, reglas o acciones. Tiene que haber, necesariamente otra entidad que los ejecuta (la entidad generadora).

4.2.5 Ejecución independiente de la entidad instructora

Respecto a lo último, es de suma consideración declarar que la entidad instructora no puede ser la misma que ejecute el conjunto de instrucciones, reglas o acciones, que ella misma propuso. De lo contrario, dentro de la situación artística, solo podría ser declarado como arte asistido por generatividad. La importancia de las instrucciones, reglas o algoritmos, es que justamente son creados por la entidad humana, en su rol de artista o instructora, sin embargo, si fuese la misma quien las ejecuta, estaríamos frente a una situación artística no

generativa, que efectivamente tendría la potencialidad de generatividad, pero que no cumpliría con uno de los propósitos del arte generativo; La emergencia y la sorpresa.

Por ejemplo, en la música, ¿qué sorpresa podríamos encontrar en la ejecución de una composición que el mismo creador interpreta, si sabe cuales son los silencios, los compases y los tiempos? Pues, posiblemente ninguna sorpresa exista allí. A diferencia de la música, las artes visuales no tienen ese espacio que la improvisación le entrega a la música, al teatro u otras disciplinas, en que no solo depende del acto consciente de utilizar pigmentos sobre una tela, incluso con el dripping o action painting. En que el grado de emergencia fue perceptible por el artista consciente en su ejecución, pero los espectadores ven un bastidor estático, que de algún modo nos puede sorprender, pero no saldrá nada más de ahí que lo que se observa y goza en su contemplación estética y estática. Es por esto que la generatividad y la emergencia dan un salto y trascienden a los cánones tradicionales de cómo nos relacionamos con las artes visuales. Es por esto que me resultan destacables artistas como Niki De Saint Phalle con sus *shooting paintings*, o Tim Knowles con sus *tree drawings*. En que delegan el control a otras entidades, dejando un lugar al azar, pero también considerando que la obra generativa es, en esencia, impredecible.

4.2.6 Proceso y resultado

Como ya hemos visto previamente, existe un proceso que comienza en la situación artística. Este proceso se inicia con la acción que activa las instrucciones y las convierte en input. Esta activación puede surgir de una acción simple, al presionar una tecla, activar un mecanismo, o algo más complejo, como una serie de eventos o interacciones entre las entidades, que activan las instrucciones. Sea cual sea el caso, todas las anteriores activan el inicio del proceso. Este siempre tiene un inicio y podría tener un fin, ya que pueden existir instrucciones cíclicas que no lleguen a ese punto final declarativo y la obra simplemente puede continuar, hasta que alguna entidad, algún impedimento técnico, logístico, entre otros, lo detengan. En este sentido, estaríamos hablando de un proceso o producto inacabado o un ciclo que, prácticamente, es infinito. El resultado debe ser observable y/o tangible, ósea, un producto acabado, o inacabado, pero que pueda demostrar su propia existencia a través del proceso y/o el resultado.

Según Dorin et al. (2012) existen formas para comprobar la existencia del proceso en sí, ya que muchas veces, al tratarse de un código, se transforma en una caja negra indescifrable para el espectador. A esto le denomina mapeo, y consiste en una forma de visibilizar el proceso a través de un lenguaje comprensible para la entidad espectador. Por ejemplo, podría utilizar gráficos en tiempo real para demostrar la cantidad de interacciones que realizan las entidades, o el código, dentro del proceso. O incluso hacerlo más didáctico aún, utilizando formas básicas en un plano, que reaccionan a las iteraciones, provocando movimientos en estas. Un buen ejemplo de esto es el conocido reproductor de Windows media. Donde el software captura las ondas musicales, las procesa y luego las expone de manera visual, a través de formas y colores de acuerdo al ritmo de estas.

También, según Dorin et al. (2012), los procesos tienen características, como las condiciones iniciales (el estado y configuraciones previas al proceso), condiciones (de inicio y término) e incluso microeventos que podrían generar reacciones en cadena.

Finalmente, cabe mencionar que el producto final, sea visible, palpable o conceptual, es el resultado de la interacción de las entidades que dialogan.

En resumen

Cada punto de los mencionados anteriormente constituye el producto final de la obra generativa. Este producto final, puede no tener un fin u objeto concreto, dado que las características de las instrucciones así lo determinaron, como también puede concluir entregando un producto final tangible y finito. Cualquiera que sea el caso, es fundamental recalcar que estamos frente a “algo” que se generó, sin intervención directa del artista, en el proceso de interacción de entidades, enmarcado en la situación artística.

5- Estudio de casos

Habiendo llegado ya a este punto, expondré una serie de casos a considerar para su descripción y análisis bajo la propuesta expuesta en el capítulo anterior. Así, de esta manera, se logra ilustrar parte del alcance que podría tener, sin ser en modo alguno una lista exhaustiva de casos. Si bien existe diversidad, todos caben dentro de esta síntesis, lo que permite realizar comparativas y dar luces sobre su congruencia.

5.1 Caso 1

Tír a Malibú. Niki de Saint Phalle (1962)

Tír a Malibú, es una performance de Niki de Saint Phalle, en que dispara a un lienzo blanco previamente preparado (al igual que en sus otras shooting paintings), que contiene objetos simbólicos de acuerdo al mensaje que quiere transmitir, con bolsas de pintura sujetas con yeso. Estas bolsas estallan y dejan caer su contenido sobre el lienzo.

Situación artística: En el caso específico de Tír a Malibú, Saint Phalle invita a un grupo de personas para realizar su performance, en un tiempo y lugar específicos, esto es una de las primeras señales que nos entrega la certeza de que se está preparando para una situación artística, ya que sus acciones conducen a aquello. Previamente, en la etapa de desarrollo, planifica y crea los lienzos, con yeso y bolsas con pintura, agregando elementos simbólicos, como muñecas, calaveras, entre otros. Luego, en el lugar, cuelga los aerosoles y prepara las armas. La situación artística se desarrolla con el resto del proceso que explicaré en los siguientes puntos, y ésta termina cuando la artista determina el fin.



Figura 11. El evento fue filmado y se llevó a cabo en las colinas de Malibú, la primavera de 1962. Los asistentes incluyeron a Jane Fonda, Peggy Moffitt, John Houseman, Henry Geldzahler, Ed Kienholz y otros. Foto: William Claxton / Cortesía de Demont Photo Management. Extraída de: <https://walkerart.org/collections/publications/art-expanded/pop-gun/>

Entidades: Podemos observar, evidentemente, a la entidad artista, acompañada del público, las entidades artificiales como, el lienzo en blanco, el arma y los aerosoles. Además de estas, tenemos entidades implícitas, que aún no han entrado en el proceso y que serán activadas al momento de comenzar la performance, como la entidad natural, que en este caso actúa desde la ley de gravedad.



Figura 12. Fotograma del lienzo. Extraída de Les Tirs de Niki de Saint Phalle. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=s5MUxuY4Hbw>

Instrucciones, reglas y acciones: El input que entrega la entidad artista contiene reglas implícitas, en este caso el comportamiento de la bala. La que, al impactar sobre las superficies, genera una serie de eventos desencadenados bajo las leyes de la física, como la gravedad. De esta manera, la entidad artista delega la formulación de las reglas a la entidad natural, la que se rige por sus propias leyes. Estas generan los eventos, creando el proceso de explosión y chorreo, que logramos visualizar.

Además, en este punto cabe mencionar que, Saint Phelle redactó instrucciones para la ejecución de esta performance bajo el contexto de la Editions MAT (Multiplication d'Art Transformable) de 1964:

- 1- *Apoye la imagen contra una pared.*
- 2- *Coloque una tabla resistente detrás (si fuese necesario proteger la pared).*
- 3- *Tome un rifle de calibre 22 largo y cargue munición corta.*

- 4- *Dispare a las bolsas de color que están incrustadas en el yeso hasta que “sangren” (o hasta que te guste la imagen).*
- 5- *¡Atención! Deje la imagen en la misma posición hasta que esté bien seca. Mientras, tenga cuidado, ya que los restos de pintura que aún no se hayan secado pueden correr sobre la imagen (Vatsella, 1998).*

Las que fueron escritas en la etapa de desarrollo, previa a la situación artística, pero que para efectos de este análisis solo las consideraremos como un antecedente, pues el objetivo de éstas no apuntaba puntualmente a esta performance en específico, sino que, a la citada anteriormente, en que los espectadores podían ejecutar la obra con dichas instrucciones.

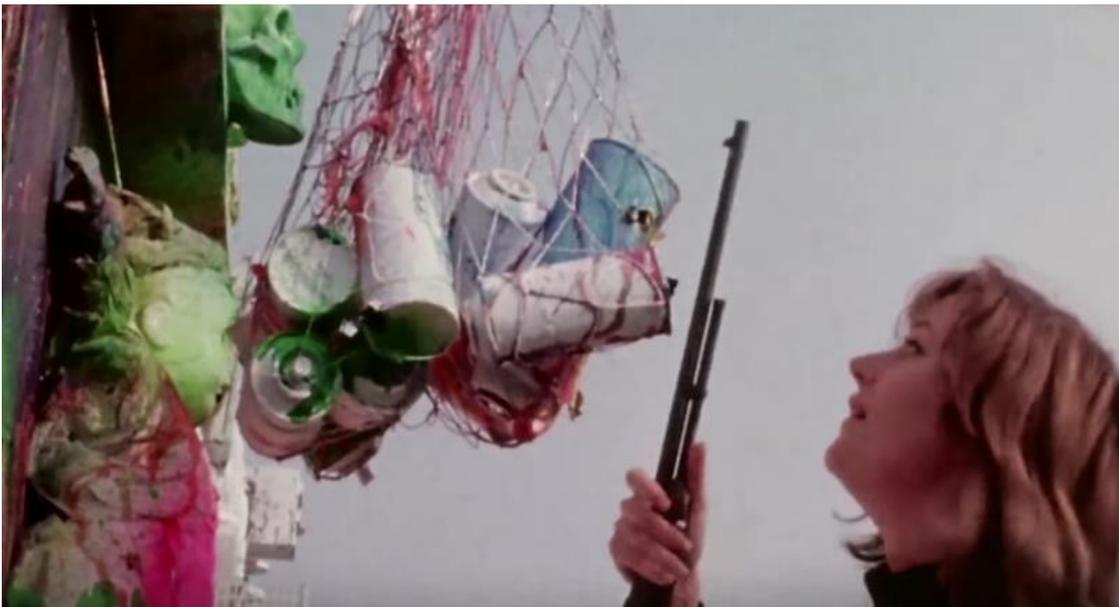


Figura 13. Fotograma de Niki De Saint Phalle observando los resultados. Extraída de Les Tirs de Niki de Saint Phalle. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=s5MUxuY4Hbw>

Diálogo: El diálogo es iniciado por la artista, a modo de input, cuando presiona el gatillo por primera vez, y las veces que sea necesarias, de acuerdo con lo que entregan en conjunto las entidades naturales, como la física, y las entidades artificiales, como el lienzo y la pintura. Por lo tanto, tenemos un ejemplo de entidades compuestas, en que ambas interactúan para entregar un output, que se puede convertir en un nuevo input, o producto final.

Ejecución independiente de la entidad instructora: En este caso, la ejecución de estas instrucciones no se atribuye a la artista, puesto que ella cede el control a las leyes de la física, por lo tanto, no controla la forma y dirección en la que saldrá la pintura sobre el lienzo. Esto es obra de la entidad natural, ejecutando sus propias leyes, independiente del control inmediato de la artista.

Proceso y resultado: En este caso, podríamos identificar como proceso, la explosión, el derrame o goteo de la pintura sobre el lienzo previamente preparado. En este punto, también podemos exponer que el producto final está listo cuando la pintura se seca; este podríamos definirlo como un resultado o producto post situación artística. Sin embargo, sigue siendo la artista quien determina cuando la situación artística termina. En este caso, cuando la artista está conforme con lo que ve (como expone en el punto cuatro de las instrucciones presentadas previamente).



Figura 14. Detalle de Pirodactilo sobre Nueva York (Pirodactyl over New York), Nikki de Saint Phalle (1962)

En resumen

Podríamos determinar que Tír a Malibú, y las *shooting paintings*, de Saint Phalle, son un ejemplo de arte generativo. Puesto que, la entidad artista abandona el control absoluto de la materialidad, en este caso la pintura, delegándole la responsabilidad a una entidad natural, como las leyes de la física, para que generen un resultado. Cabe mencionar que, en este caso, las intenciones de la artista, no son conscientemente generativas, sino que la generatividad surge como consecuencia de los procesos y reflexiones artísticas.

5.2 Caso 2

Ahora veremos un caso que tomaron Dorin et al. (2012), justamente en la sección en que aplican su marco a distintas obras generativas, a modo de completar ciertos puntos que me parece pertinente de abordar.

***Tree Drawings* - Tim Knowles (2005)**

Tree Drawings, es una serie de Tim Knowles, en que el artista une bolígrafos a las puntas de las ramas de ciertos árboles, para que estos, con el movimiento que produce el viento, dibujen sobre un lienzo en blanco.



Figura 15. 100 bolígrafos unidos a las ramas de un sauce llorón, dibujando en un disco circular de 5,1 metros de diámetro y formado por 10 segmentos.

Situación artística: Respecto a la situación artística, en este caso, existe una etapa de observación y estudio previo del lugar y el tiempo elegidos para realizar esta obra. O sea, la situación artística está delimitada por el artista, al elegir un día en que no haya lluvia y efectivamente, observe el movimiento de las ramas, vale decir que exista viento, justamente en ese momento. Pues, no es lo mismo hacer esta obra en un desierto, o en un lugar donde el viento no mueva las ramas de los árboles. Todas estas consideraciones son

previas a la situación artística, en la etapa de desarrollo. En este caso, podemos identificar la situación artística desde el momento en que Knowles ejecuta la primera acción. Vale decir, poner un bolígrafo en la punta de la rama de un árbol, con la intención de que este dibuje en los lienzos blancos, previamente preparados en la etapa de desarrollo. Si los bolígrafos solo estuviesen colgados, sin ningún lienzo que sirviera de superficie receptora al movimiento de estos, no estaríamos frente a una situación artística generativa, pues estos no generarían nada. La situación artística termina cuando la entidad artista decide ponerle fin, recogiendo los bastidores y bolígrafos juntos, o por separado. Si estos no se retiran, bolígrafos y lienzos, juntos, la situación artística se extiende hasta que la entidad natural o la logística la den por terminada. Por ejemplo, si se acaba la tinta, si se cae el bolígrafo, si se cae un lienzo, si se corta la rama, entre otros.

Entidades: Podemos identificar claramente a las tres entidades; artista, artificial (bolígrafos y lienzos) y natural (árbol, viento, leyes de la física). Sin embargo, la entidad natural viento contiene propiedades y reglas implícitas. En este punto, quisiera citar el trabajo de Dorin et al. (2012), cuando mencionan:

La aplicación de nuestro marco al trabajo de Knowles resalta la necesidad de considerar dónde trazar el límite entre entidad, proceso y entorno. A primera vista, podríamos considerar al viento como una entidad, aunque aquí, y en la tabla II, no lo hicimos. Elegimos una ontología adecuada para la descripción de nuestro sistema. Lo que denominamos "viento" es el movimiento del aire generado por una compleja cadena causal de eventos meteorológicos y de otro tipo. Más importante aún, el trabajo pone en primer plano las cuestiones de lugar y medio ambiente. Las condiciones climáticas en el momento del dibujo contribuyen a esta firma, no solo en términos de la forma del dibujo, sino conceptualmente en la mente del espectador. Por lo tanto, parece natural considerar las condiciones meteorológicas como únicas al ambiente con el cual interactúa el proceso generativo, en lugar de entidades que forman parte del proceso mismo (pág. 17)

En este sentido, la que he denominado situación artística, sirve para delimitar la problemática que presentan Dorin et al., en relación a la no consideración del viento como una entidad que participa activamente del proceso, sino como una interacción ambiental del entorno. Según mi propuesta, la situación artística delimita las condiciones del entorno en el cual se ejecuta una obra de arte generativa, por ejemplo, las condiciones climáticas. Si el artista decide ejecutar la obra bajo la lluvia, esta se considera una entidad más. Con mayor razón si esta interviene de manera evidente en el proceso generativo. Incluso, si la lluvia comienza a caer en plena obra, esta podría afectar el resultado de la obra. En este

sentido, el viento contiene propiedades, como velocidad y dirección, que afectan directamente a esta obra. Justamente por esto lo podemos considerar una entidad.

Instrucciones, reglas y acciones: Nuevamente, como en el caso anterior, estamos frente a un artista que delega la formulación de las reglas a las entidades naturales que participan del proceso, como la ley de gravedad, la ley de la inercia y la ley de acción y reacción. El movimiento de los bolígrafos depende de la fuerza que aplica la entidad natural del viento que, como ya vimos anteriormente, es una cadena causal de eventos meteorológicos, pero si podemos considerarlo entidad, puesto que tiene sus propias reglas en el contexto específico de la situación artística. Vale decir, velocidad y dirección. Ambas contribuyen a la composición de las reglas que afectaran el proceso y resultado final.

Diálogo: Podemos ver que el inicio del diálogo corresponde a la entidad artista, al momento de añadir la entidad artificial “bolígrafo” a la rama del árbol. Este diálogo podría concluir aquí, puesto que no habría output, sin embargo, el artista agrega un nuevo input (el lienzo), para que estas generen un output producto de la interacción activa de las entidades naturales (leyes de la física, viento y árbol).

Ejecución independiente de la entidad instructora: En este ejemplo es aún más claro que la ejecución no depende del artista, sino que de todos los factores que antes mencioné.



Figura 16. Abeto de Dragón. Tinta en papel. (2012)

Proceso y resultado: El proceso, dentro de esta obra, lo podríamos identificar en el movimiento que se genera como resultado de la interacción de las entidades que dialogan. Nuevamente es la entidad artista quien determina hasta dónde llega el proceso para obtener un resultado. La variedad y cantidad de productos finales depende también de cuantos tipos de árboles se utilizaron. Por ejemplo, no es lo mismo el movimiento de un Sauce, que el de un Alerce. Cuando Knowles presenta los resultados en una exposición, demuestra que cada árbol tiene su propia firma. E incluso muestra parte del proceso, exponiendo videos y fotografías de los distintos tipos de árboles mientras estos “dibujan”.



Figura 17. Instalación; Bakala Gallery, Boston, E.E.U.U. (2012)

En resumen

Podríamos señalar, de manera más evidente, que Tree Drawings se trata de una obra generativa, puesto que lo que se genera no emana desde el artista, sino que es producto de una serie de eventos medianamente complejos de determinar, como la dirección y velocidad del viento, la presión del trazo de acuerdo con la fuerza que ejercen las leyes de la física sobre las ramas, entre otros. El artista se deja sorprender por lo que emerge.

5.3 Caso 3

Protector de Fachada. Análisis crítico de mi obra.

Protector de fachada es una instalación lumínica en que, a través de un proyector, se ilumina la fachada de un edificio con el output visual que genera un código programado. Ese output no entrega un producto final, puesto que cada segundo varía en formas y colores pseudoaleatorios, hasta que se decide terminar con la situación artística. En este apartado realizaré un análisis crítico de esta obra que realicé.

Situación artística: En este caso, la situación artística comenzaría en el momento en que se ejecuta el código, previamente escrito en la etapa de diseño, en la computadora, para que ésta lo entregue como output a través del proyector. La situación artística, al igual que en ejemplo de Knowles, podría no tener un fin intencional. Vale decir que este código podría permanecer en ejecución durante un tiempo indeterminado, siempre y cuando los factores logísticos lo permitan.



Figura 18. "Protector de Fachada" Serie Proyecciones (Enero 2019). Edificio de extensión UMCE, Santiago, Chile.

Entidades: En este caso yo habría asumido el rol de entidad artista, y las entidades artificiales serían la fachada del edificio, el proyector y la computadora. Sin embargo, a medida que se desarrollaba la obra, aparecieron nuevas entidades que interactuaban con esta. Una de ellas, que no tenía interacción directa con la obra, fueron las luces de los

automóviles que pasaban por el lugar. Estas proyectaban las sombras de algunos elementos cercanos a la instalación, lo que le daba una resignificación inesperada. Otras entidades que interactuaron directamente con la obra, fueron los invitados a observar esta instalación, e incluso la gente que pasaba por el lugar y se encontró con ésta de sorpresa. En ambos casos podríamos denominarles, entidad espectadora.



Figura 19. Detalle de la interacción entre espectadores y la obra.

Instrucciones, reglas y acciones: Puntualmente en esta obra, las reglas e instrucciones serían el código mismo. Sin embargo, a diferencia de los ejemplos anteriores, estas fueron construidas fuera de la situación artística, lo que deja la posibilidad a ensayos previos y correcciones más minuciosas respecto del output visual que genera el código. En este sentido, las instrucciones contienen variables pseudoaleatorias. Sin embargo, yo sabía, más o menos, lo que podría emerger de esas instrucciones a excepción de las formas, los colores y el momento en que estos emergen.

Diálogo: El diálogo se produciría desde que se entrega el primer input a la computadora. Esta ejecutaría las instrucciones, que le fueron explicitadas previo a la situación artística, para finalmente mostrar un output.

En este caso podríamos decir que existió un diálogo en la etapa de diseño, en que interactué un número indeterminado de veces con la computadora, a través de los inputs, para obtener los outputs. Sin embargo, en el marco de la situación artística, este no debiera ser considerado como parte del diálogo entre las entidades. Esto se explica porque el input/output es, en cierta medida definitivo, y dentro de la situación artística no sufrieron modificaciones.

Ejecución independiente de la entidad instructora: La ejecución de las instrucciones, dependió exclusivamente de la activación del depurador que contiene el IDE utilizado, por lo tanto, dentro de la situación artística y fuera de ella, siempre dependería de quién lo ejecute.

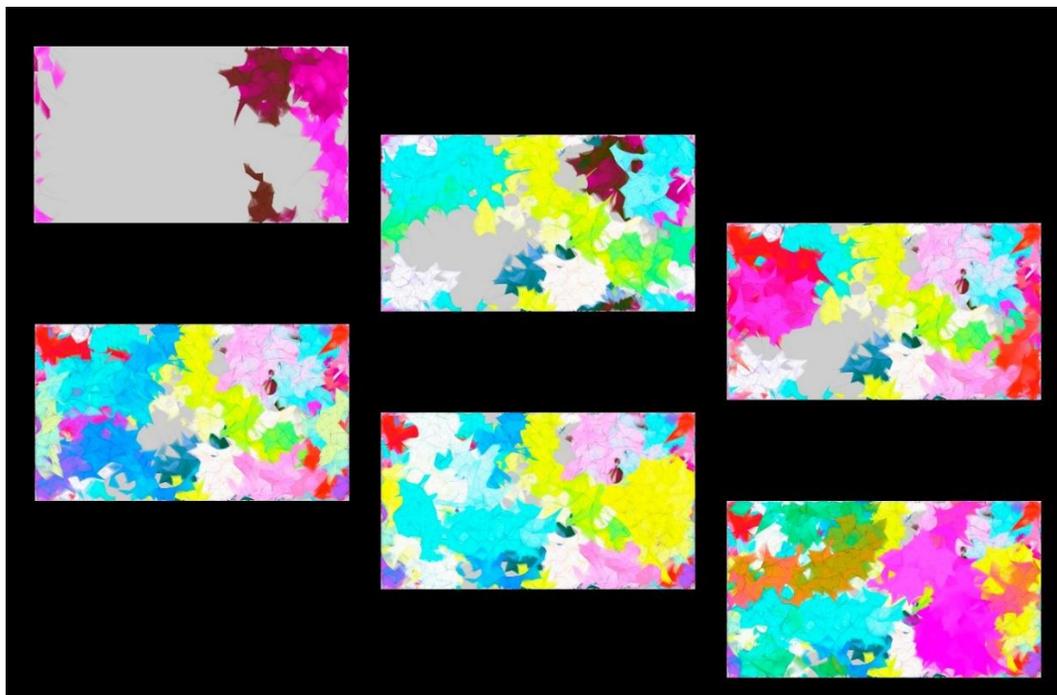


Figura 20. Podemos observar, de izquierda a derecha, la secuencialidad de las formas y los colores, en 6 capturas de pantalla, con un intervalo de 10 segundos entre cada una de ellas.

Proceso y resultado: En este caso, no podemos hablar de un producto acabado, puesto que el proceso de generatividad estaría en constante funcionamiento y cambio. Como mencione en la sección 4.1.2, no podemos hablar de una obra de arte completa (vale decir concluida). Incluso, aunque existe registro fotográfico de esta, es incompleto, puesto que no evidencia el contenido en cada segundo de la obra y menos de las posibles variaciones futuras que esta podría tener.

En resumen

Si bien, podemos inferir que el resultado visible fue más o menos esperado, habría sido imposible determinar con exactitud su composición. Vale decir colores y formas. En este sentido, podemos concluir que esto lo realiza la maquina a través de las funciones aleatorias que se le entregaron en las instrucciones, y estas, en consecuencia, generan el output. Por lo tanto, podemos determinar que efectivamente se trata de una obra de arte generativo, donde se escribieron las instrucciones, pero son estas las que generan el proceso y el resultado visible.

6- Conclusiones

La hipótesis implícita de esta memoria es, justamente, si acaso era posible, recogiendo los diferentes enfoques con los que se ha definido el arte generativo, crear una definición sintética que nos permita evaluar si una obra pertenece o no a esta corriente. La síntesis lograda en el Capítulo 4 es exactamente la consolidación de esa idea. Esta fue mi forma de responder a la pregunta ¿qué es el arte generativo? Pregunta que titula esta memoria y guió mi proceso investigativo.

Es una situación artística, en que él/la artista dialoga con otras entidades, humanas o artificiales, en un lenguaje en común, para transmitir un conjunto de instrucciones, reglas o acciones que, al ser puestas en ejecución, independiente de él/ella, generan un proceso y/o resultado artístico.

He propuesto un conjunto de capítulos, dispuestos de tal manera, que sean claros para un lector poco aficionado al tema, incluyendo un glosario e intentando utilizar un lenguaje apropiado para este fin. Dentro de estos capítulos he incluido una presentación selectiva de las definiciones más atinentes al arte generativo, un acercamiento al origen y evolución del concepto, con distintas reflexiones críticas, a modo de estado del arte. Para finalizar con una síntesis, en forma de definición, que abarca en buena manera, los elementos fundamentales a analizar dentro de una obra de arte generativa: situación artística, entidades, instrucciones, reglas o acciones, diálogo, ejecución independiente de la entidad instructora, procesos y resultados. Como demuestran los casos expuestos, comprende exitosamente la temporalidad, el espacio, la materialidad, el proceso y los resultados. No solo acomodándolo a procesos computarizados, sino que también aplicable a obras generativas no computarizadas, de tiempos pasados, presente y posiblemente futuro. Es de mi esperanza que sea lo suficientemente útil a quien lo adopte.

Queda abierta la posibilidad futura de abordar ciertas problemáticas filosóficas que implica el análisis del arte generativo, bajo los parámetros tradicionales del arte como, por ejemplo, la autoría o los aspectos tradicionales del análisis de obras, como la semiótica y otros que no son atinentes al objetivo de esta memoria. Sin embargo, en futuras investigaciones propias, o de quien esté interesado en estos temas, se vislumbra un campo interesante de analizar bajo el punto de vista artístico, filosófico, e incluso, epistemológico.

Cabe mencionar que no se profundizó en el contenido de algunas obras expuestas, así como tampoco en las obras generativas de quienes proponen las definiciones presentadas, puesto que no son el objetivo de esta investigación. Además, cabe recalcar que, en el caso de Niki de Saint Phalle, sus intenciones y motivaciones escapan de los límites de este escrito,

puesto que contiene explícitamente críticas a los sistemas predominantes, que se pudieron abordar semióticamente, sin embargo y a pesar de que pueda estar de acuerdo con estas propuestas, entregan material suficiente para la redacción de un ensayo completo que, no cabrían en un capítulo de este escrito.

Si bien, propongo una síntesis para el análisis de obras generativas, en forma de definición, esta, bajo ninguna circunstancia, pretende suplantar los enfoques y definiciones existentes, sino que más bien pretende complementar. Es por esto que, de mi síntesis, se desprenden conceptos ya abordados previamente por los autores citados, en medida que los abordo desde un punto de vista colaborativo, también los tensiono en cuanto a las intenciones del artista que pretende utilizar la generatividad, tanto como a quien no lo pretende. Bajo esto último, cabe mencionar que también es una síntesis aplicable a procesos que efectivamente utilizan un control inmediato en sus obras, más no en el análisis profundo de estas, puesto que no están consideradas dentro de mi investigación.

Por último, cabe mencionar que esta síntesis es neutral respecto a cuestiones tecnológicas. Vale decir que no privilegia la tecnología por sobre otras materialidades, a pesar de el uso recurrente de tecnicismos informáticos para la creación de esta. Quizá, esto se debe en gran medida a mis estudios anteriores en el campo de la informática, pero que no me alejan del campo artístico y pedagógico en el cual me desenvuelvo actualmente.

Hace un tiempo atrás, cuando expuse por primera vez mi obra "*Protector de Fachada*", me preguntaron ¿pero esto, el arte generativo, que tiene de pedagógico? A lo que respondí, al parecer su función pedagógica está en la enseñanza del código a quienes estén interesados en las nuevas formas expresivas del arte. Ahora, en este punto, me doy cuenta de que efectivamente esa sigue siendo una de las dimensiones pedagógicas. Sin embargo, en el curso de esta investigación, me percaté de que existe una dimensión que abarca más allá de su función pedagógica. Estoy hablando de la dimensión artística, que puede parecer evidente, pero no lo es. Justamente ésta, como mencioné en el capítulo 3.5, trasciende al arte tradicional y a sus limitaciones. Es por esto que, cuando comencé a trabajar con la generatividad me cuestioné muchas veces si efectivamente esto era arte, más allá de lo que yo mismo quisiera creer. La búsqueda de respuestas, a este tipo de cuestionamientos, me llevo a concluir que efectivamente lo es, y terminar mi periodo universitario con esta memoria. Pues, no bastaba solo con hacer, sino que también debía saber. Saber aprender.

7- Glosario

7.1 Aleatoriedad

La aleatoriedad la asociamos a procesos cuyo resultado es imprevisible en razón de la intervención del azar.

En informática, se puede aplicar a muchos campos, como la programación, donde se suelen utilizar con cierta frecuencia, instrucciones u órdenes para la obtención de valores aleatorios. Realmente, aún no es posible encontrar valores totalmente aleatorios, así que se suele utilizar también el término pseudoaleatorio, para indicar que un valor no es al azar del todo (La web del programador, s.f.).

7.2 Algoritmo

Palabra que viene del nombre del matemático árabe Al-Khwarizmi. Define el conjunto de instrucciones que sirven para ejecutar una tarea o resolver un problema mediante una serie de pasos precisos, definidos y finitos. Se trata de un conjunto de instrucciones concretas y detalladas mediante el cual se consigue una acción determinada (La web del programador, s.f.)

7.3 Ambiocéntrica

Dobson (1997) expone que desde el siglo XX, con las crecientes problemáticas ambientales y sociales, surgen distintas visiones del antropocentrismo, junto a posturas que consideran la naturaleza como instrumento humano.

A raíz de esto, desde la teoría de la complejidad, surge el ambientalismo. Según Bonil J. et al.:

Esta perspectiva propone que la especie humana, sin perder su identidad, se concibe íntimamente interrelacionada e interdependiente con todo lo existente, de forma que adquiere significado no por sí sola, sino en un contexto más amplio que incluye todo lo natural. Como consecuencia, al concebir de forma simultánea la idea de identidad humana con la de identidad del entorno, pierde sentido un rol humano basado tan sólo en el dominio y conquista de la naturaleza (Bonil, Sanmartí, Tomás, & Pujol, 2004)

Entonces, García Morales (2012) se basa en esta concepción, parafraseando que el arte digital es *parte* de un *todo* dinámico e interdependiente.

7.4 Assemblies (Ensambladores)

Lenguaje de programación que está a un paso del lenguaje de máquina. El ensamblador traduce cada sentencia del lenguaje ensamblador a una instrucción de máquina (La web del programador, s.f.)

7.5 Autómata

Autómata del griego automatos (αὐτόματος) que significa espontáneo o con movimiento propio, puede referirse a:

“Máquina que contiene un mecanismo que le permite realizar determinados movimientos” (Wordreference, s.f.).

En el sentido informático, nos referimos a autómata como la máquina que procesa las instrucciones, traducidas a lenguaje máquina, para luego ejecutarlas de manera autónoma.

7.6 Código (abierto – cerrado)

Se refiere a las instrucciones contenidas en un programa, y entendibles por el ordenador. Las aplicaciones normalmente pueden tener miles de líneas de código que es necesario mantener y actualizar. Hay programas de **código abierto** que se pueden modificar si uno tiene el conocimiento, por ejemplo, Linux, Openoffice, etc. Hay programas "**de código cerrado**" como por ejemplo Windows, Photoshop, y la mayoría de los programas comerciales, en donde el código es inaccesible y por lo tanto no se puede alterar la estructura del programa. En estos casos se compra el programa, el programa es de uno, pero el código fuente o instrucciones del programa son del fabricante (La web del programador, s.f.)

7.7 Ejecutar

En informática, introducir un mandato en el ordenador con el fin de que éste realice una operación determinada (La web del programador, s.f.)

7.8 Entorno de desarrollo integrado (IDE) / compilador - depurador

(Integrated Development Environment). Conjunto de programas que se ejecuta a partir de una única interfaz de usuario. Por ejemplo, los lenguajes de programación incluyen a menudo un editor de texto, un **compilador** (programa traductor entre lenguaje y lenguaje maquina) y un **depurador** (Programa diseñado para ayudar a programar sin errores una aplicación), los cuales pueden activarse y funcionar a partir de un menú común (La web del programador, s.f.).

7.9 Gráficos por computadora

Cualquier tipo de salida visible incluyendo texto, imágenes, películas, gráficos de línea y fotografías digitales (La web del programador, s.f.).

7.10 Heurística

Capacidad de un sistema para realizar innovaciones positivas para sus fines de forma inmediata. La capacidad heurística es un rasgo característico de nuestra especie, desde cuyo punto de vista, puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención, o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente (La web del programador, s.f.).

7.11 Input/Output (Entrada – Salida)

Referido a dispositivos de entrada/salida (input/output), como por ejemplo el teclado con el que introducimos los datos, o la impresora, por la que sacamos información.

Es la parte de un ordenador que se dedica a pasar información (traducción de señales) fuera o dentro de una unidad central de proceso (CPU) (La web del programador, s.f.).

7.12 Machine learning

Tom M. Mitchell (1997) afirma que el aprendizaje de máquina es un área que estudia cómo construir programas de computadoras que mejoren su desempeño en alguna tarea gracias a la experiencia (pág. 15).

Esta experiencia se basa en las ideas de diversas disciplinas, como inteligencia artificial, estadística y probabilidad, teoría de la información, psicología y neurobiología, teoría de control y complejidad computacional (Nilsson, 1998).

7.13 Modelamiento de comportamiento de partículas

El modelado de comportamiento de partículas hace referencia a una forma de representación de la materia en los gráficos por computadora u otros. Habitualmente se utiliza en el desarrollo de animaciones, películas y videojuegos para dar la sensación de realismo a un objeto que forma parte de un escenario que representa la realidad.

En la página oficial de Unity3D lo definen de la siguiente manera:

Las Particles son pequeñas imágenes simples o mallas (mallas) que son mostrados en gran número gracias a un sistema de partículas. Cada partícula representa una pequeña porción de un fluido o entidad amorfa y el efecto de todas las partículas juntas crea la impresión de la entidad completa. Utilizando una nube de humo como ejemplo, cada partícula tendría una pequeña textura de humo parecida a una nube pequeña. Cuando muchas de estas nubes pequeñas se arreglan juntas en un área de la escena, el efecto general es de una nube llena de gran volumen (Unity3D, s.f.).

8- Referencias Bibliográficas.

- Arns, I. (2004). *Read_me, run_me, execute_me: software and its discontents, or: it's the performativity of code, stupid*. Recuperado el 30 de Abril de 2020, de Runme.org: <http://art.runme.org/1107863582-4268-0/arns.pdf>
- Arns, I. (2005). *researchgate*. Recuperado el 13 de Abril de 2020, de sitio web de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/276927662_Technology_and_feminism_A_strange_couple
- Boden, M. (2015). *Biographical Notes*. Recuperado el 04 de Mayo de 2020, de Sitio web de Margaret Boden: http://www.ruskin.tv/maggiieb/biographical_notes.asp
- Bonil, J., Sanmartí, N., Tomás, C., & Pujol, R. M. (2004). Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: El paradigma de la complejidad. *Investigación en la escuela*(53). Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7529>
- Compart. (s.f.). *Publications*. Recuperado el 15 de Agosto de 2020, de <http://dada.compart-bremen.de/>: <http://dada.compart-bremen.de/item/publication/362>
- Dobson, A. (1997). *Pensamiento político verde*. Barcelona: Paidós.
- Dorin, A., McCabe, J., McCormack, J., Monro, G., & Whitelaw, M. (12 de Noviembre de 2012). A framework for understanding generative art. *23*, 239-259.
- Edmonds, E. (2018). *About Ernest Edmonds*. Recuperado el 05 de Mayo de 2020, de Sitio web de Ernest Edmonds: <http://www.ernstedmonds.com/www/Contact/about.htm>
- Edmonds, M. B. (Marzo de 2009). What is generative art? *Digital Creativity*, *20*, 21-46.
- Encac. (2017). *Activities*. Obtenido de Encac.eu: <http://encac.eu/es/actividades/building-generative-vr-worlds-mateusz-marpi/>
- Galanter, P. (2003). What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory. En C. Soddu (Ed.), *Generative Art 2003* (págs. 225-245). Milan: Generative Design Lab. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de [philipgalanter.com](http://philipgalanter.com/downloads/ga2003_what_is_genart.pdf): http://philipgalanter.com/downloads/ga2003_what_is_genart.pdf

- Galanter, P. (2019). Confusions and Corrections: Complexism and Generative Art Theory. En E. C. Celestino Soddu (Ed.), *XXII Generative Art Conference - GA2019* (págs. 302-314). Roma: Generative Art and Design Lab, Argenia Association.
- Galanter, P. (s.f.). *Philip Galanter » About*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de PhilipGalanter.com: <http://philipgalanter.com/about/>
- García Morales, L. (2012). Heterotopía Digital. En J. L. (coord.), *Discursos sobre arte digital* (págs. 98-114). Málaga: eumed.net.
- Hodges, A. (1983). *Alan Turing: The Enigma*. Hutchinson: Burnett Books.
- Jiménez, J. (2004). *Arte es todo lo que los hombres llaman arte*. Madrid: Alianza editorial.
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de Sitio web de la web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/RANDOM/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/Algoritmo/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/Codigo/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/Ejecutar/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/ide/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/Ensamblador/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/I-O/>
- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de La web del programador: <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/Heuristica/>

- La web del programador. (s.f.). *Diccionario*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de La web del programador:
<https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/graficos/>
- McCormack, J. (2003). Art and the mirror of nature. *Digital Creativity*, 14, 3-22.
- Mitchel, T. (1997). *Machine Learning*. Nueva York: McGraw Hill.
- Moma. (2008). *The Collection*. Obtenido de moma.org:
<https://www.moma.org/collection/works/110207>
- Nake, F. (Abril de 2014). The Semiotic Engine: Notes on the History of Algorithmic Images in Europe. *Art Journal*, 68, 76-89.
- Nilsson, N. J. (3 de Noviembre de 1998). *People*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de Stanford Artificial Intelligence Laboratory:
<http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/MLBOOK.pdf>
- O'Hear, A. (1995). Art and Technology: An Old Tension. *Royal Institute of Philosophy Supplement*(38), 143-158. doi:10.1017/S1358246100007335
- Oliveras, E. (2004). *"Los conceptos principales" en Estética*. Buenos Aires: Ariel.
- Phillips, S. L. (enero-junio de 2011). Sobre la definicion de arte y otras diquisiciones. *Comunicación*, 20(1), 75-79. Recuperado el 15 de Agosto de 2020
- Phillips, S. L. (2011). Sobre la definición del arte y otras disquisiciones. *Comunicación*, 75-79.
- Soddu, C. (s.f.). *Generative Art*. Recuperado el 14 de Agosto de 2020, de Home:
<http://www.generativeart.com>
- Solaas, L. (2017). *Autómatas creadores*. Recuperado el 03 de Agosto de 2020, de Texts:
<https://medium.com/@solaas/aut%C3%B3matas-creadores-los-sistemas-generativos-en-el-cruce-del-arte-y-la-tecnolog%C3%ADa-f6d36dc1edd5>
- Tate. (2004). *Art & Artists*. Recuperado el 15 de Agosto de 2020, de Sitio web de Tate:
<https://www.tate.org.uk/art/artworks/martin-chance-order-change-6-black-t03190>
- Unity3D. (s.f.). *Documentación*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de Unity3D:
<https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/PartSysWhatIs.html>

Vatsella, K. (1998). *Edition MAT: die Entstehung einer Kunstform: Daniel Spoerri, Karl Gerstner und das Multiple*. Hauschild.

Wordreference. (s.f.). *Definición*. Recuperado el 31 de Agosto de 2020, de Wordreference: <https://www.wordreference.com/definicion/aut%C3%B3mata>

Xin, Y. (2016). *Las Teorías de los actos de habla (Maestría)*. Oviedo, España: Centro Internacional de Postgrado - Universidad de Oviedo.

9- Tabla de Ilustraciones

Figura 1. Nees, G. (1965). <i>23-Ecke</i> [Fotografía]. Recuperado de: http://dada.compart-bremen.de/item/artwork/639	20
Figura 2. Bense, M. y Nees, G. (1965). <i>rot 19. Computer-Grafik</i> [Fotografía]. Recuperado de: http://dada.compart-bremen.de/item/publication/362	21
Figura 3. Martin, K. (1978-9). <i>Chance, Order, Change 6 (Black)</i> [Fotografía]. Recuperado de: https://www.tate.org.uk/art/artworks/martin-chance-order-change-6-black-t03190	23
Figura 4. Molnar, V. (1986). <i>Dialog Between Emotion and Method</i> [Fotografía]. Recuperado de: http://dada.compart-bremen.de/node/717	24
Figura 5. Soddu, C. (1998). <i>Portada del acta de conferencias de Generative Art '98</i> [Ilustración]. Recuperado de: https://www.artscience-ebookshop.com/flip_ga98/ga98_flip.html	25
Figura 6. Xenakis, I. (1961). <i>Herma</i> [Fotografía]. Recuperado de: https://elinstantedesisifo.net/2017/11/09/musica-aleatoria-tecnicas-y-estilos-en-el-siglo-xx/	27
Figura 7. Laarman, J. (2006). <i>Bone Chair</i> [Fotografía]. Recuperado de: https://www.moma.org/collection/works/110207	28
Figura 8. Encac (2017). <i>Ejemplo de Paisaje evolutivo</i> [Fotografía]. Recuperado de: http://encac.eu/es/actividades/building-generative-vr-worlds-mateusz-marpi/	29
Figura 9. Tinguely, J. (1959). <i>Méta-Matic No. 6</i> [Fotografía] Recuperado de: https://culturieuse.blog/2013/04/13/jean-tinguely-1925-1991-nikki-de-saint-phalle-1930-2002/	30
Figura 10. García Morales, L. (2012). <i>Cartografía de los nuevos medios</i> [Ilustración]. Recuperado de: https://www.academia.edu/8092637/Heterotop%C3%ADa_Digital	34
Figura 11. Claxton, W. (1962). <i>El evento fue filmado y se llevó a cabo en las colinas de Malibú, la primavera de 1962. Los asistentes incluyeron a Jane Fonda, Peggy Moffit, John Houseman, Henry Geldzahler, Ed Kienholz y otros.</i> Recuperado de: https://walkerart.org/collections/publications/art-expanded/pop-gun/	53
Figura 12. Gran Palais (2014). <i>Les Tirs de Niki de Saint Phalle</i> [Fotograma de video]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=s5MUxuY4Hbw	54
Figura 13. Gran Palais (2014). <i>Les Tirs de Niki de Saint Phalle</i> [Fotograma de video]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=s5MUxuY4Hbw	55
Figura 14. Saint Phalle, N. (1962). <i>Detalle de Pirodáctilo sobre Nueva York</i> [Fotografía]. Recuperado de: https://loff.it/oops/art-the-moment/niki-de-saint-phalle-toma-el-guggenheim-por-asalto-185665/ ...	56
Figura 15. Knowles, T. (2005). <i>100 bolígrafos unidos a las ramas de un sauce llorón, dibujando en un disco circular de 5,1 metros de diámetro y formado por 10 segmentos</i> [Fotografía]. Recuperado de: http://www.timknowles.co.uk/Work/TreeDrawings/CircularWeepingWillow/tabid/266/Default.aspx	57

Figura 16. Knowles, T. (2012). *Abeto de Dragón* [Fotografía]. Recuperado de:
<http://www.timknowles.co.uk/Work/TreeDrawings/4PanelWeepingWillow/tabid/282/Default.aspx> . 59

Figura 17. Knowles, T. (2012). *Instalación; Bakala Gallery, Boston, E.E.U.U.* [Fotografía]. Recuperado de:
<http://www.timknowles.co.uk/Work/TreeDrawings/4PanelWeepingWillow/tabid/282/Default.aspx> . 60

Figura 18. Canales, C. (2019). *Protector de Fachada* [Fotografía]. Recuperado de:
<http://www.umce.cl/index.php/noticias-fac-artes/noticias-dpto-artes/item/2636-mapping-estudiantes-artes> 61

Figura 19. Canales, C. (2019). *Detalle de la interacción entre espectadores y la obra* [Fotografía de archivo personal]..... 62

Figura 20. Canales, C. (2020). *Composición 1* [Ilustración de archivo personal] 63