

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**«La mimesis objetual y la mimesis procesual:
alcances y posibilidades en el arte generativo-evolutivo
de William Latham bajo influjo de la ciencia y la tecnología»**

Tesis para optar el grado de Magíster en
Historia del Arte y Curaduría

Autor

Lic. José Luis Príncipe de Lama

Asesor

Dr. Umberto Luigi Roncoroni Osio

Diciembre, 2019

Resumen

El concepto estético de la mimesis ha contribuido a la constante construcción y enriquecimiento de la narrativa teórica y crítica de la Historia del Arte. La envergadura del término es tal, que en torno a éste se han justificado los ánimos de independencia de los referentes, dando paso a los movimientos de vanguardia a inicios del siglo XX. En la contemporaneidad artística y ante la preponderancia de lo subjetivo como uno de los valores de la Posmodernidad, parecería que lo que tiene que aportar la mimesis como recurso validador en la relación artista-mundo se circunscribe al marco de una discusión caduca. Bajo dicho escenario, los conocimientos y herramientas provenientes de la ciencia y la tecnología han posibilitado, durante la década de 1980, el arte generativo-evolutivo del artista inglés William Latham. El discurso estético de su obra se construye desde la imitación de procesos naturales, concretamente, de la genética y de la biología evolutiva, invitando a un repensar de la significación de la mimesis. Ello implica una revisión del orden semántico-histórico del término hasta su innegable repercusión como uno de los relatos legitimadores del Arte, incluyendo, necesariamente, las posibilidades de representación objetiva provenientes de la inter o la multidisciplinariedad, las mismas que caracterizan la obra del artista. El corpus de obras de Latham, tomado como caso de estudio, deja entrever la manifestación de la mimesis en su dimensión procesual, implicancia que no solo repercutiría en su completitud terminológica, sino también en la manera de enfrentar y discurrir el Arte mismo.

Palabras clave: mimesis, William Latham, arte generativo, arte evolutivo, ciencia, tecnología

Abstract

The aesthetic concept of mimesis has contributed to the constant construction and enrichment of the theoretical and critical narrative of Art History. The significance of the term is such that around it the attempts of the models to be independent have been justified, giving way to the avant-garde movements at the beginning of the 20th century. In Contemporary Art, and given the preponderance of the subjective as one of the values of Postmodernism, it would seem that what mimesis has to contribute as a validating resource in the artist-world relationship is limited to the framework of an outdated discussion. In this context, knowledge and tools from science and technology have enabled, during the 1980s, the generative-evolutionary art of the English artist William Latham. The aesthetic discourse of his work is constructed from the imitation of natural processes, specifically, of genetics and evolutionary biology, which invites to rethink the meaning of mimesis. This implies a review of the semantic-historical order of the term until its undeniable impact as one of the legitimizing narratives of Art, necessarily including the possibilities of objective representation from inter or multidisciplinary, which distinguish the artist's work. Latham's corpus of works, as a case study, shows the manifestation of mimesis in its procedural dimension, an implication that would not only have an impact on its terminological completeness, but also on the way of facing and reflect about the Art itself.

Keywords: mimesis, William Latham, generative art, evolutionary art, science, technology

Agradecimientos

A mi asesor de tesis, el Dr. Umberto Roncoroni, por su esmerada conducción y por tan vasta información compartida, gracias a las cuales obtengo nuevas puertas al conocimiento.

A William Latham, Stephen Todd, y Peter Todd, quienes a la distancia me facilitaron información indispensable para el desarrollo del presente trabajo.

A la Dra. Cécile Michaud, quien desde inicios de mi investigación aportó con su evaluación, sus sugerencias y sus ánimos.

Y un profundo agradecimiento a mis padres, José y Angélica, por el afectuoso e incondicional apoyo que siempre me brindan.

A mis padres.



Contenido

Resumen.....	1
Agradecimientos	3
Introducción.....	7

CAPÍTULO I: LA MÍMESIS EN EL ARTE. LIMITACIONES, ALCANCES Y POSIBILIDADES.....	13
1.1 Las acepciones primigenias de la mimesis.....	13
1.2 La mimesis como la representación de la apariencia: el <i>qué</i> del objeto.....	16
1.3 El ocaso de la mimesis en el siglo XX y la investigación sobre la disposición creativa	27
1.4 El desgaste de lo concreto y la desmaterialización del objeto artístico: el <i>cómo</i> del proceso	34
1.5 Síntesis del curso de la acción mimética hasta mediados del siglo XX	45
CAPÍTULO II: LAS CONEXIONES ENTRE ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	49
2.1 Intersecciones del arte con la ciencia y la tecnología.....	50
2.2 Hacia el arte tecnológico: tempranos referentes desde las vanguardias	55
2.3 La crítica a la tecno-ciencia moderna.....	61
2.4 Ciencia y tecnología en dirección a la mimesis computacional.....	63
2.5 El arte generativo.....	81
2.6 El arte generativo-evolutivo como síntesis de arte, ciencia y tecnología	87
CAPÍTULO III: LA COMPLEXIÓN DE LA MÍMESIS EN EL ARTE GENERATIVO- EVOLUTIVO DE WILLIAM LATHAM.....	92
3.1. De la representación sintetizada a la representación automatizada del gobierno y proceso de las formas: del <i>Form Synth</i> a <i>Mutator</i>	93
3.2 Análisis de un organismo virtual.....	105
3.3 La imitación del “lenguaje” genético	110
3.4 La imitación de los entornos y las comunidades biológicas	116
3.5 Significaciones y narrativas de la mimesis en el arte generativo-evolutivo de Latham	122

3.5.1 La imitación del objeto	122
3.5.2 La imitación del proceso	125
3.6 Síntesis de la amplitud mimética en la obra de Latham	135
CAPÍTULO IV: LA MÍMESIS PROCESUAL EN LA OBRA CONTEMPORÁNEA.....	141
4.1 La presencia de la <i>mímesis procesual</i> en obras contemporáneas.	142
4.2 La <i>mímesis procesual</i> como relato legitimador del Arte Contemporáneo.....	150
CONCLUSIONES.....	157
BIBLIOGRAFÍA.....	162
ANEXOS.....	173



Introducción

Los problemas relacionados a la representación de la realidad han sido no solo de los más antiguos para el Arte, sino también viscerales en el curso de su historia. La evolución del tema se ha conducido acorde al perenne interés del artista por lograr accesos cada vez más agudos en su comprensión del mundo a fin de satisfacer sus necesidades de representación; disposición que le ha facultado hacia diversos enfoques cognitivos, enriqueciendo la propuesta artística. En el seno de dicho cometido, el concepto estético de la mimesis ha manifestado, gradualmente, distintos alcances, favoreciendo el logro de la ilusión.

La representación del espacio haciendo uso de la perspectiva matemática en el Renacimiento, los efectos naturalistas y el discurso mundano en el Barroco, el efecto perceptual que sobre las formas producen la luz y el color en el Impresionismo, constituyen tan solo algunos de los logros más resaltantes en favor del desarrollo mimético, antes que la consolidación de la fotografía y las nuevos enfoques teóricos impulsen su vertiginosa caída a inicios del siglo XX. A partir de aquel momento, la representación imitativa de la realidad sensorial, como premisa teórica y objetivo práctico para el Arte, pasó a ser un motivo de menosprecio. La Modernidad enrumbó al Arte hacia la degradación de lo figurativo y la independencia del referente, privilegiando la subjetividad y el obrar del artista en sus propios términos. El posterior desgaste del formalismo condujo a la desmaterialización del objeto artístico, proveyendo instancias en que la estética estuvo gobernada por el dominio de la idea, del lenguaje, de la información, del proceso. Pero el arribo de los nuevos conocimientos científicos y las nuevas tecnologías cambiaría la noción de la captura de lo real, y con ello, el interés por inéditos modos de representación en el Arte. En dicho escenario, arte, ciencia y tecnología convergen en el arte generativo-evolutivo, siendo sus precursores los infoartistas William Latham y Karl Sims en la década de 1980. La presente investigación toma la obra del primero como caso de estudio a fin de articular un sustento a la hipótesis que se formula líneas adelante.

Al contemplar las imágenes que genera la obra de Latham, se percibe la confluencia de una vastedad de conceptos provenientes de diferentes enfoques disciplinarios. Desde la Historia del Arte, que es la disciplina que nos compete, nociones relacionadas a las

corrientes artísticas, a los estilos, al contexto histórico, a los métodos de análisis. Sobrevienen nociones desde la filosofía, tales como los problemas relacionados al lenguaje, al aura, a la verdad en el arte en relación a la técnica. Desde las ciencias formales, adviene la matemática y la lógica; y desde las ciencias fácticas, principalmente la biología evolutiva y la genética. De parte de la tecnología, la información algorítmica expresada con las gramáticas propias de los lenguajes de programación es preponderante. Su obra, definitivamente, no es sencilla. Y de tal complejidad es que aparecen preguntas en relación a los referentes de los que el artista se pudo haber ceñido para la producción de su arte. ¿Qué es lo que imita Latham? ¿Hay mimesis en su obra? ¿Existe alguna aplicación novedosa de la mimesis en la obra generativo-evolutivo de Latham? o dicho de otra manera: ¿En ella existe una expansión semántica-discursiva del concepto estético de la mimesis?

Frente a las limitaciones, el progresivo debilitamiento y el posterior rechazo de la mimesis a inicios del siglo pasado, del estudio de la obra de Latham se formula la siguiente hipótesis: la mimesis ha rescatado una de sus acepciones primigenias y con el impulso de los nuevos conocimientos y herramientas provenientes de la ciencia y la tecnología, se ha reorientado hacia una dimensión procesual antes poco explorada. De dicha dimensión, la mimesis construye, en la obra contemporánea, relatos inéditos que la conducen hacia su expansión y su fortalecimiento.

Articular la multiplicidad de nociones implícitas en la obra de Latham hacia la construcción de una línea argumentativa en función a la mimesis es la primera tarea a resolver. De dicha amplitud, su arte -al igual que toda obra generativa- manifiesta dos grandes instancias:

1. el *qué* del objeto de arte dado a la experiencia sensible.
2. el *cómo* del proceso oculto a la experiencia sensible.

La primera se circunscribe a la contemplación de representaciones de formas que sugieren órganos y organismos virtuales -ya sea de manera aislada o inmersos en la simulación de un hábitat donde se desenvuelven- que guardando ciertas semejanzas con las propias del mundo natural, invitan a la compenetración con la fantasía. A primer vistazo, es posible una remisión hacia conceptos que han sido relevantes o incluso

fundacionales para ciertos movimientos o corrientes artísticas en la Historia del Arte, tales como la estructura, la distorsión, lo onírico y/o lo surreal, entre otros.

La segunda instancia expone un dominio en que actúan las ponderaciones de un lenguaje, en este caso, el definido por la codificación algorítmica. Su importancia es tal, que ésta es la que define y permite la manifestación formal de la primera instancia. Dado que está oculta a la percepción, se requiere de un estudio que nos conduzca a un develamiento de las consideraciones bajo las cuales el artista fundamenta su obra. En este caso, nociones tales como la información, el sistema, el programa, el crecimiento, la interacción, entre otros conceptos constitutivos de distintas corrientes artísticas, son los que validarán esta instancia.

En el primer capítulo haremos una investigación de la mimesis, a fin de entender la dimensión del término que nos ocupa. ¿Qué es mimesis? ¿Es tan solo un sinónimo de la imitación de la realidad sensible? ¿Su significado ha sido único e inmutable desde sus orígenes? La resolución a estas preguntas implica una revisión de su definición semántica y de sus alcances y limitaciones en la Historia del Arte; y con ello, la construcción de un marco teórico apropiado. Para esto, nos concentraremos en todos aquellos momentos en que ésta alcanzó notabilidad en distintos momentos de la historia. Desde sus orígenes en la Grecia antigua, pasando por su protagonismo como uno de los relatos legitimadores del Arte, hasta su ocaso en presencia de las Vanguardias, se rescatarán fundamentos lingüísticos y consideraciones teóricas provenientes de distintas corrientes o movimientos artísticos con los cuales enrumbarnos hacia un adecuado análisis del cometido mimético de Latham. A lo largo de todo este capítulo, se citarán obras que guarden relación o hayan servido de influjo a la producción del artista.

El segundo capítulo explora las divergencias y convergencias que el Arte ha tenido con la ciencia y la tecnología a lo largo de la Historia del Arte, para lo cual partiremos desde la estrecha relación que la palabra Arte ha tenido con la *techné*. El capítulo expondrá momentos notables de tales encuentros, como bien lo fue el Renacimiento con los estudios de la perspectiva y la anatomía; hasta los debates que agudizaron la distancia entre la dimensión sensitiva-emocional de las artes en contraposición a la dimensión objetiva y racional de la mirada científica. En el marco de la revolución industrial y la *estética de la máquina*, se expone el optimismo por la compenetración del arte con la

ciencia y la tecnología manifestado por los futuristas, los constructivistas o la Bauhaus. Es de relevancia hacer una revisión de nociones desarrolladas desde disciplinas ajenas al Arte, ya que éstas han propuesto conocimientos con los cuales la imitación de la realidad se ha visto plenamente beneficiada. Y de tal desarrollo, el Arte se hará usuario. En tal sentido, se revisará la Teoría de sistemas, la Teoría de la información, las simulaciones computacionales, la vida artificial, las ciencias de la complejidad, la imagen 3D, entre otros. Una vez teniendo en cuenta tales nociones, enrumbamos hacia el arte digital y finalmente, llegamos al arte generativo-evolutivo, expuesto como síntesis de arte, ciencia y tecnología.

El tercer capítulo será dedicado al análisis de la obra de Latham. Teniendo como partida sus inquietudes relacionadas a las diversas formas del mundo natural, se expondrán las metodologías con los cuales se ha valido para la representación de los procesos bajo los cuales sus formas devienen como tales. Desde fines de la década de 1980 hasta la actualidad, estas metodologías contemplan la producción mecánica con el *Form Synth*, la automatización de los mismos con el *Form Grow*, la “administración” de las formas con *Mutator*, y finalmente, la interacción y la realidad virtual con *Mutator VR*. El íntegro de su obra siempre ha mantenido como referente articulador de su narrativa a las reglas y procesos propios de la evolución biológica y la genética, de las que se desprenden conceptos tales como la selección natural, la selección acumulativa, la *labor de jardinería*, la dualidad *génos - phainein*, la biocenosis y/o el biotopo, entre otros, los mismos que, sustentados desde la ciencia, no estarán exentas de revisión. Expuesto este alcance, se procederá al análisis dicotómico del *qué* del objeto y del *cómo* del proceso de una selección del corpus de obras del artista. De tal estudio y apelando a las premisas recogidas de los dos primeros capítulos, se espera encontrar sustento a la hipótesis planteada.

El último capítulo busca confirmar la hipótesis validada en el capítulo anterior, pero expuesta en algunas obras de artistas con similares narrativas, a fin de confirmar el nuevo rumbo que la mimesis manifestaría, según lo planteado. Se analizarán obras de artistas multidisciplinarios que hacen uso de la imitación de la naturaleza a nivel de procesos. Al analizar los recursos tecno-científicos que usan, se estudiará en dónde subyace la esencia del Arte que realizan, a fin de determinar si la mimesis a nivel de procesos puede ser entendida como un relato legitimador en el Arte contemporáneo.

Ser consciente del debilitamiento o fortalecimiento de la mimesis en el curso histórico del Arte es también hacer referencia a la imperecedera dialéctica entre la subjetividad y la objetividad al momento de abordar una obra. Ante el exceso de subjetividad como uno de los valores de la Posmodernidad, el posible relato expandido de la mimesis permitiría al artista tomar de vuelta a la naturaleza como referente y maestro, devolviendo a la relación artista-mundo el equilibrio perdido. Eventualmente, el Arte Contemporáneo se estimularía con la apertura de nuevos debates, tanto a nivel estético, teórico y/o crítico; más aún en un contexto en que se acentúa el colaboracionismo entre arte, ciencia y tecnología, a la par que la condición poshumana se agudiza con el transcurrir del siglo XXI.



“Imitar no significa representar fielmente; imitar significa entender, ser consciente de las leyes que rigen la naturaleza y así actuar según obra la inteligencia”.

Leon Battista Alberti



“Ars sine scientia nihil est”.

Jean Mignot

CAPÍTULO I: LA MÍMESIS EN EL ARTE. LIMITACIONES, ALCANCES Y POSIBILIDADES

Mimesis es uno de los términos más antiguos en teoría literaria y artística y es, sin dudas, el más fundamental. Define nuestra manera de pensar el arte, la literatura y la representación, incluso si nunca hemos oído hablar de él o no conocemos su historia (Potolsky 2006:1).

Iniciamos nuestro estudio con una frase que revela la envergadura del concepto estético a tratar. Lejos de entenderse como una “mera imitación de la experiencia visual”, Potolsky expone a la mimesis bajo un rol que ha resultado crucial para el desarrollo y la fundamentación de la Historia del Arte. Sirviendo como uno de los medios conceptuales para validar la representación, su importancia es tal, que el rigor de su estudio ha permitido, incluso, la definición nominal de diversos estilos y/o corrientes artísticas, tales como el idealismo, el naturalismo, el realismo, entre una vasta gama de “ismos”.

El presente capítulo no pretende realizar una exhaustiva visión histórica de la mimesis en el curso de la Historia del Arte, sino exponer algunos de sus momentos más destacables, desde su concepción etimológica en la antigüedad hasta su declive a inicios del siglo XX, descrédito que ha perdurado hasta la Posmodernidad en de la institucionalidad artística. Ello, a fin de recabar elementos teóricos en torno al término con los cuales se espera articular una oportuna argumentación frente a la hipótesis expuesta.

1.1 Las acepciones primigenias de la mimesis

No siempre el término mimesis se usó para referirse a la representación imitativa de las experiencias visibles o audibles. Sus raíces etimológicas griegas han presentado variantes en el léxico (los verbos *mimēsthai* / *miméomai*, o los sustantivos *mîmo* / *mímema* / *mimetés*, etc.) que, si bien es cierto han favorecido la progresiva relación entre lingüística y la producción artística, han ofuscado su significado. Siendo un término poshomérico, el término surgió probablemente a partir de las danzas rituales dedicadas al culto a Dionisio. Según señala Halliwell, la versatilidad de su sentido desvela, por un lado,

la imitación de ciertas conductas paradigmáticas que, debido a su carga moral, eran dignas de reproducir; y por otro lado, la imitación vocal, con la finalidad de emular voces o sonidos, en el sentido de imitación del mundo metafísico (2002: 17-18). La adopción de tales conductas llevaba a la variación de la personalidad que, en determinados rituales, se experimentaba ante la encarnación de esencias no humanas o seres atemporales; así, "aquel que participa en la acción ritual, en la mimesis, está representando a una divinidad, un héroe o un animal, pero esa representación es una verdadera encarnación" (Bozal 1987: 71). Dada la intensidad persuasiva de la actuación que se manifestaba en un sentido cultural -mas no copista- y como bien cuentan las danzas relacionadas a las performances del Himno Homérico a Apolo en los coros delios, "la mimesis artística se concibe como la representación de un mundo en relación a una audiencia que ocupa imaginativamente la posición de un testigo absorto" (Halliwell 2002: 21). De ahí que la mimesis implicaba la capacidad de ejercer un poderoso impacto psicológico o emotivo en la audiencia.

La imitación de la realidad exterior no era, pues, parte de los cometidos de la mimesis. De manera originaria, la mimesis no significó la representación de un fenómeno ya conocido, sino, "la capacidad de exhibir la representación de algo, de tal modo que ese algo se haga presente, o sea, quede representado en su forma sensible" (Bodei 1995: 85). En tal sentido, Bozal afirma que la mimesis se daba desde el interior del sujeto hasta la manifestación de sus sentimientos mediante la gesticulación, la corporalidad o la sonoridad como vías para dicha expresividad, siendo los elementos de sugestión fundamentales para otorgar veracidad al fenómeno representado (1987: 70-71).

Recién a partir de mitades del siglo V a. C., con Demócrito, la mimesis abandona su sentido expresivo y cultural para iniciar una relación con los referentes provenientes del mundo exterior. Concretamente, el filósofo y matemático griego redirecciona a la mimesis hacia la imitación de específicos procesos en la naturaleza, a lo que señala: "Mediante la imitación, hemos sido discípulos de los animales en las artes más importantes. De la araña en el tejer y en el remendar, de las golondrinas en el construir casas, de los pájaros cantores, del cisne y del ruiseñor en el canto" (citado en Bodei 1995:85). Así, según indica Tatarikiewics, la mimesis con Demócrito significó la imitación de *cómo* funcionan los procesos naturales (2001: 302-303). Bajo tal acepción, la mimesis elevaría de grado al proceso mismo en favor de la correspondencia individuo-mundo, o mejor dicho, la relación

con el ente a imitar estimularía en el ser humano la consciencia. “Por lo tanto, la imitación, aun si aceptamos este término dudoso, no es pasiva, dicho de otra manera, el reflejo, si es que podemos hablar de reflejo, es dialéctico, activo” (Labastida 1969:165).

El esquema de la figura 1 representa la acepción de la mimesis dada con Demócrito. Deshaciéndose de su carga subjetiva, la flecha hacia la derecha indica el despliegue semántico de la mimesis hacia su compenetración con el mundo objetivo; y la flecha hacia abajo indica su dimensión en cuanto al *cómo* concerniente a procesos particulares de los referentes sensibles, en este caso, el ejemplo de la cognición de los animales en favor de la realización de sus “obras”. Pondremos especial atención a esta definición de la mimesis ya que, dada su importancia para el sustento de la presente investigación, será retomada más adelante.

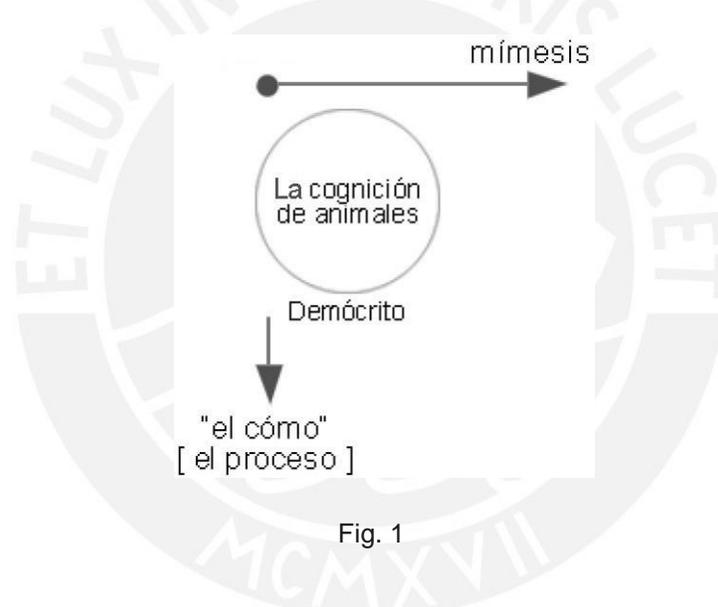


Fig. 1

Siguiendo a Tatarkiewics, la acepción de Demócrito fue validada por unos cuantos pensadores (p. ej. Hipócrates y Lucrecio), sin embargo, durante este periodo, también la mimesis experimentó cambios al ser adherida a la música, la poesía y después, a las artes plásticas. Con ello, el significado de imitación enrumbó hacia las concepciones dadas por Platón y Aristóteles, las mismas que, aunque diferentes, perderían gradualmente sus diferencias hasta concurrir en un único sentido que tendría una vigencia amplia y duradera en el Arte (2001: 303).

1.2 La mimesis como la representación de la apariencia: el *qué* del objeto

Para Platón, la mimesis fue entendida como una mera copia de las apariencias sensibles, implicando un distanciamiento del mundo de las Ideas. En *República X*, señala que “el arte mimético está sin duda lejos de la verdad, según parece; y por eso produce todas las cosas pero toca apenas un poco de cada una, y ese poco es una imagen” (Platón 1988: 462). Al ser ‘ese poco que tocan’ no más que una simple apariencia, reservó un ánimo peyorativo a los artistas miméticos en cuanto éstos creen tener un conocimiento que en verdad no poseen. De tal manera, “el imitador, por ende, no tendrá conocimiento ni opinión recta de las cosas que imita, en cuanto a su bondad o maldad” (Platón 1988:468). De su discernimiento ontológico, el veredicto para el artista mimético, en cuanto está alejado de la verdad, es su carencia de entendimiento. Así, la mimesis, con Platón, recibe su primera crítica sustancial.

Le correspondería a su discípulo, Aristóteles, redimir los valores epistemológicos de la mimesis, y con ello, una consecuente recuperación del arte. En *Poética*, dota un sentido valorativo a la mimesis, entendiéndola como una parte esencial que acompaña a la naturaleza humana. Señala que “la actividad imitativa es connatural a los seres humanos desde la infancia (y esto los diferencia de los otros animales, pues los seres humanos son sumamente imitativos y realizan sus primeros aprendizajes mediante la imitación)” (Aristóteles 2000: 70). Esta consideración antropológica termina siendo sustancial para eximir a la mimesis en la medida que ésta se revela en su valor heurístico. La representación en el arte implica entonces un valor cognitivo en cuanto los hombres, contemplando imágenes, “aprenden y deducen qué es cada cosa, es decir, qué es una imagen de aquello otro” (Aristóteles 2000: 71). Y al discernir entre lo “verdadero” y lo “verosímil”, o en otras palabras, entre el hecho realmente sucedido y lo que podría haber sucedido, el estagirita afirma que las artes son, efectivamente, mimesis, mas no vistas como una mera imitación de la realidad, sino como la exposición de algo que podría suceder y por tanto, en el ámbito de lo probable, como verosímiles. Frente a esta idea, redime al poeta, afirmando que su tarea “no es decir lo que ha sucedido, sino aquello lo que podría suceder, esto es, lo posible según la probabilidad o necesidad” (Aristóteles, 2000:85).

Con ello, Aristóteles libera a la mimesis de la crítica Platónica y el Arte rompe las barreras que le alejaban de la verdad. El panorama se tornaba favorable para el Arte, sin embargo, la facultad imitativa hacía frente a una nueva consideración estética. ¿Bastaba con representar miméticamente cualquier experiencia sensible para acceder a los dominios del Arte, aún a costas de la carencia de belleza?

Tomando al cuerpo humano como su fundamento, la belleza en el arte se buscaba en la armonía de las medidas, las proporciones y la simetría. En tal sentido, cita Panofsky que el canon de Policleto había otorgado a la figura humana ‘una gracia superior a la verdad’ (1998: 20). Ello se comprueba, por ejemplo, en su escultura *Doríforo* (450 y 440 a. C.), confirmando que la mimesis había alcanzado un naturalismo idealizado. Según la idea fundamental de su teoría estética, Winckelmann mira al clasicismo griego y confirma que la finalidad del arte es expresar la belleza en su forma más pura. Y había que encontrarla bajo orientación platónica, como una aprehensión de la mente y en contacto con la verdad. Al respecto, Winckelmann señala:

Estas frecuentes oportunidades de observar la naturaleza indujeron a los artistas griegos a ir todavía más allá: comenzaron a concebir, tanto de partes individuales como del conjunto de las proporciones del cuerpo, ciertas nociones universales de belleza que debían elevarse sobre la naturaleza misma; su modelo era una naturaleza espiritual concebida por el solo entendimiento (Winckelmann 1998: 25).

Según Hauser, el estímulo del humanismo impulsado por los sofistas en el siglo IV a.C. influyó en la cosmovisión de poetas y artistas. *Hermes* de Praxíteles y *Apoxiomeno*, de Lisipo¹ son ejemplos de la sustitución del ideal de Policleto. Ya no se beneficia el aspecto heroico y la rigidez aristocrática, sino el dinamismo y la fuerza de la representación, favoreciendo la expresión del espíritu (2009: 118). Otro alcance en favor del desarrollo mimético en la escultura griega del siglo IV a. C. se dio con el realismo extremo. La escultura de bronce y de bulto redondo *El púgil en reposo* representa a un púgil en actitud sedente después de un espectáculo de lucha. El cuerpo atlético revela un influjo de Lisipo, sin embargo, su realismo destaca no solo en la representación de un rostro marcado por

¹ Panofsky afirma que “Lisipo reprochaba al vulgo de los escultores que representasen a los hombres tal y como éstos se encuentran en la naturaleza, mientras que él se vanagloriaba de realizarlos tal y como debían ser” (Panofsky 1998: 123).

los golpes, sino también en su expresividad, denotando fatiga y un cierto descontento. Sin favorecer de forma álgida a la belleza, el realismo de los imperfectos y de la expresividad humana se expondría posteriormente con la escultura romana, siendo otro claro ejemplo de dicha notabilidad estética, los bustos de los patricios.

En el contexto Renacentista, la mimesis experimenta nuevos alcances. Desde Giotto hasta los estudios de Duccio y Ambrogio Lorenzetti de Siena, el interés por la representación de la perspectiva había ofrecido metodologías que, si bien es cierto no resultaban perfectas, sí mostraban significativos avances. Recién con Brunelleschi la perspectiva fue abordada de manera matemática. La esquematización de líneas convergentes hacia un punto de fuga creaba el efecto de profundidad, surgiendo la perspectiva lineal. La nueva técnica influyó en obras tempranas del Quattrocento, como se comprueba en *La Trinidad* de Masaccio, favoreciendo el *trompe-l'œil*. Los métodos empíricos resultantes de la toma de la naturaleza como fuente de conocimiento también condujeron al estudio de la anatomía² hacia nuevos alcances miméticos, reforzando el vínculo del arte con la ciencia, relación que se contemplará en el siguiente capítulo.

Leon Battista Alberti asevera, en *De pictura*, que la comprensión del arte no debe entenderse como la simple imitación de la naturaleza, sino como “una imitación de aquello que regula las leyes de la naturaleza, seleccionando no solo lo más seleccionable, sino también lo más bello en el orden del cosmos” (citado en Castelli 2011:112). Existe una dimensión subjetiva al demandar la representación de ‘lo más bello en el orden del cosmos’. Ello requiere que el trabajo mimético vaya más allá de la selección de las experiencias sensibles bellas: demanda la aprehensión de una “Idea” de lo bello en el alma del artista.

En *Idea*, Panofsky (1998) señala que había que entender a la pintura como una expresión de ideas, para lo cual se necesitaría, en primera instancia, que la representación

² Para Leonardo da Vinci, el estudio de la anatomía resultó de suma importancia en el quehacer pictórico. En su *Tratado de pintura*, refiriéndose a la universalidad anatómica, Leonardo señala en §XXII: "Fácil es hacerse universal el que ya sabe por qué todos los animales terrestres tienen semejanza entre sí, respecto a los miembros, a los músculos, huesos y nervios, variándose solo en lo largo o grueso, como se demostrará en la Anatomía. Pero en cuanto a los acuáticos, cuya variedad es infinita, no persuadiré al Pintor a que se proponga regla alguna" (1827: 11).

metafísica de la idea platónica de lo bello se transforme en una "representación mental" o en una "Idea" de Belleza. Dos modelos pictóricos predominaron en el Renacimiento: la *imitatio* que se ciñe a la visión del arte como una imitación de la realidad natural (*ars simia natura*), y la *electio*, como una superación de la naturaleza. La *imitatio* encuentra un significativo exponente con Leonardo³; y la *electio*, con Rafael⁴. Ambos modelos revelan una tensión de los ideales del clasicismo griego y el neoplatonismo respectivamente, que se verían sintetizados con Vasari. Este último dio el paso de la "Idea" de lo Bello al Ideal, entendido éste último como la concepción de la naturaleza ennoblecida o de su perfeccionamiento a través del arte, otorgando, para dicho fin, preeminencia al diseño. Con ello, el arte pasaba de ser una "mímesis engañosa" (en sentido platónico) a ser una expresión de ideas, especialmente de aquellas con la capacidad de expresar a la belleza como un estado de gracia en la obra. Bajo tal dimensión, Wölfflin acota:

El Renacimiento es el arte de la belleza apacible. Nos ofrece esta belleza liberadora que experimentamos como un bienestar general y como un crecimiento regular de nuestra fuerza vital. En sus creaciones perfectas no se encuentra ninguna pesantez ni ninguna traba, ninguna inquietud ni tampoco agitación (Wölfflin 1986:39).

Para la representación mimética de tal 'belleza apacible', Wölfflin (1986) identifica características formales del Renacimiento, tales como la composición esquemática, las formas cerradas, las superficies a modo de planos, y la representación lineal de los

³ Panofsky señala que "Leonardo [...] no utiliza en absoluto el término "Idea", y no deja de ser característico del concepto estético renacentista que el mismo "Cortigiano" de Castiglione, que celebra y alaba el amor con un panegírico de inspiración totalmente platónica, no base el juicio del arte en otro criterio que el de la imitación adecuada" (Panofsky 1998: 57).

⁴ Con respecto a la *electio*, "sólo Rafael captó el concepto de Idea en una carta que escribió al conde de Castiglione: 'Para pitar a una mujer bella necesitaría ver varias mujeres bellas, y, además con la condición que Vos después me ayudaseis a elegir. Pero ya que existe pocas mujeres bellas y tan pocos jueces buenos, yo hago uso de cierta idea que me viene a la mente, Si esta posee algún valor artístico, no lo sé, ya me esfuerzo bastante en tenerla'. Estas extraordinarias palabras [...] por un lado, demuestran que Rafael se había dado cuenta de que solo podía extraer la imagen de la perfecta femineidad de una representación interior, independientemente del objeto concreto individual; y por el otro, demuestran, sin embargo, que a esta 'representación interior', él no le atribuía ni un origen metafísico ni un valor normativo; tanto es así que podía definirla sólo con la expresión de 'certa idea'" (Panofsky 1998: 58).

cuerpos (con fronteras definidas, resaltadas a modo escultórico) favoreciendo el balance de las figuras, la estabilidad y la simetría.

Tras dominar la representación de la naturaleza y como una reacción a los cánones de belleza clasicista, entre las décadas centrales y finales del S. XVI, el arte del Manierismo optó por una distorsión deliberada, tanto de las formas, como de los conceptos. Hauser establece una sustancial diferencia entre Renacimiento y Manierismo en función a la naturaleza.

Para el Renacimiento, la naturaleza era el origen de la forma artística; al artista adquiría ésta mediante un acto de síntesis, al reunir y unificar elementos de belleza dispersos en la naturaleza. La forma artística, aunque creada por el sujeto, estaba prefigurada para ellos en el objeto. El manierismo abandonó esta teoría de la copia; el arte crea, acorde la nueva doctrina, no según la naturaleza, sino como la naturaleza (Hauser 2009:448).

Como si fuese un intento de independización de los dictámenes de los referentes para dar paso a una actitud *poiética*, la rigurosidad imitativa declinó para dar paso a la exageración de las formas y del movimiento, de los escorzos caprichosos, de la *línea serpentinata* de los cuerpos, conllevando a la representación de posturas artificiosas y a la deformación de la perspectiva. Con *La Virgen del cuello largo* (1534-1540) de Parmigianino se describe no solo la desproporción corporal, sino también la anti naturalidad de la postura, a lo que se suma la insólita representación del espacio y la perspectiva. Pero es con Arcimboldo que el experimentalismo y la trasgresión legitiman juegos combinatorios que permiten elevar la gramática artística al nivel de lo lúdico. *Invierno* (Fig.2) muestra una composición fantástica, en que los elementos de la naturaleza son manipulados a capricho de Arcimboldo. No solo las representaciones de organismos biológicos se disponen de manera artificiosa para gestar la forma de un perfil maltrecho, sino que también se emula el envejecimiento de un árbol, así como el brote de un par de cítricos (frutos exclusivos en el periodo invernal italiano) que sirven tanto de contraste conceptual como cromático a la obra.



Fig.2 Arcimboldo, *Invierno*, 1573. Museo de Louvre.

Por otro lado, a diferencia de la búsqueda de la belleza y la contemplación calma y silenciosa que inspira la representación artística del Renacimiento, el Barroco “quiere cautivar con el poder del afecto, directo y arrollador. Lo que aporta no es animación regular, sino sobresalto, éxtasis, embriaguez. Tiende a dar una impresión del instante” (Wölfflin 1986: 39). Bajo un contexto de tensión, de reforma y de vigilancia espiritual enmarcado por la Contrarreforma, el Barroco fue un encuentro de contrastes que se expresó en el manejo escenográfico de luces y sombras, en el estudio del volumen, en la focalización de los puntos de mayor tensión, en la acentuación de la teatralidad, del dramatismo, y del realismo mundano. Bajo tales consideraciones, la mimesis encumbró hacia nuevas narrativas con el naturalismo, siendo uno de sus máximos exponentes Caravaggio, quien “despojando al color de todo artificio y vanidad, dio nueva fuerza a las tintas y les devolvió el color de la sangre y de la carne, recordando con ello a los pintores que debían volver a la senda de la imitación” (Bellori 2005:117). La copia del natural, con Caravaggio, restó privilegios a lo bello. *Cesto de frutas* (Fig.3), óleo pintado en 1594, presenta una naturaleza muerta cuya quietud es solo aparente. Al visibilizar el proceso de descomposición de algunas de las frutas representadas, la obra manifiesta un afán por

imitar también el inexorable curso del tiempo, evidenciando una *vanitas* que se soslaya en la toma de conciencia de la caducidad de las cosas.



Fig.3. Caravaggio, *Cesto de frutas*. 1594. Óleo sobre lienzo. 47x62 cm.

Los rostros bellos y las proporciones perfectas propias de formas idealizadas fueron obviados para favorecer la representación de la naturaleza bajo honesta verosimilitud, imitando cuerpos toscos y faltos de belleza. Ni las figuras sacras fueron excluidas de dicha voluntad. En *La muerte de la Virgen*, óleo pintado hacia 1606, Caravaggio representa con gran crudeza a una virgen inerte que se encuentra hinchada, evidenciando el interés del artista por representar la apariencia realista de un cuerpo en estadio post mortem. Como resultado de su cometido imitativo, sus obras fueron consideradas muchas veces indecorosas y consecuentemente, rechazadas⁵.

⁵ Podemos citar algunos casos de tales rechazos. Según Bellori, "sus cuadros se retiraron de altares, como [...] sucedió en San Luigi de Francesi. Eso fue lo que sucedió también al *Tránsito de la Virgen* en la iglesia de Scala, que se descolgó porque en el había expresado con excesiva fidelidad el cuerpo de una mujer muerta e hinchada. Y lo mismo sucedió con el otro cuadro de Santa Ana, que se retiró de uno de los altares menores de la basílica Vaticana, pues en él se representó de una manera vulgar a la Virgen con el niño Jesús desnudo, como se ve en la Villa Borghese" (Bellori 2005: 118).

Otro alcance notable para la mimesis en el Barroco fue el manejo de los altos contrastes y el perfeccionamiento de la técnica del claroscuro con Rembrandt, que se aprecia en obras como *Filósofo meditando*, de 1631, o su emblemática *Ronda de Noche*, de 1642. No menos importantes para los alcances de la mimesis fueron los estudios de la captación del movimiento de los cuerpos en la obra de Rubens. En *El rapto de las hijas de Leucipo*, de 1616, se manifiesta el dinamismo construido por manchas de color, además del dramatismo, la exageración y la tensión emocional, nociones estéticas típicamente barrocas.

El interés artístico por explorar las formas naturales cobró impulso con el madurar de la filosofía natural durante los siglos XVII y XVIII, momento en que la pintura de paisaje como medio de cognición frente a la naturaleza fue impulsada por pintores como Hobbema, Gainsborough, Corot o Constable. Este último pintó, en 1821, *El carro de heno* (Fig. 4), óleo sobre tela en que se aprecia una escena rural.



Fig.4. John Constable, *El carro de heno*. 1821.

Se describe en primer plano un riachuelo cuya profundidad parece haber atascado una envejecida carreta conducida por dos campesinos, en cuyo trayecto aguarda un conjunto arbóreo cuyas texturas, ramificaciones y frondosidad son descritas por la meticuloso pincel del artista, reparo con el que, de misma manera, se reseña los detalles del pastizal, del forraje y los campos de heno. Además de poner un especial interés por la percepción

de los efectos de luz y sombra, en su anhelo de comprender el comportamiento de la atmósfera, el pintor romántico fue un minucioso observador meteorológico, disposición que dejó en evidencia con sus estudios pictóricos de las nubes, tal como se expone en la mencionada obra. Ante la ausencia de formas idealizadas, *El carro de heno* expone un tenaz interés mimético sustentado en un naturalismo que se alinea a las investigaciones de la ya citada filosofía natural.

¿Cuánto se puede conocer de la naturaleza a partir de un esfuerzo pictórico naturalista como *El carro de heno*? ¿Es posible acceder a la realidad mediante obras netamente miméticas como la citada? Gombrich sostiene que

Lo que un pintor investiga no son las leyes del mundo físico, sino la naturaleza de nuestras reacciones ante el mismo. No le conciernen las causas, sino la naturaleza de ciertos efectos. El suyo es un problema psicológico: el de conjurar una imagen convincente a pesar de que ni uno de sus matices corresponde a lo que llamamos "realidad" (Gombrich 2002: 45-46).

Nietzsche, por su parte, fue más incisivo con la pintura realista, ponderando la dimensión incognoscible que oculta la naturaleza frente a las limitaciones del órgano visual, sugiriendo, ante dicha discapacidad, tan solo un fin de complacencia del pintor en aquel cometido:

¡Fielmente y toda la naturaleza!
Así es como el pintor comienza:
¿Cuándo estaría en el cuadro la naturaleza acabada?
La pieza más pequeña del mundo es inacabable...
Al fin pinta solo lo que a él le agrada.
¿Y qué es lo que le agrada? Lo que es capaz de pintar
(Citado en Gombrich 2002: 75).

Joseph Addison expuso, a su vez, la incapacidad expresada por Nietzsche, pero también la ensalzó cuando el ojo del artista, al enfrentarse a sus propios límites cuando de la magnificencia y el dinamismo de ciertas experiencias fenoménicas se trata, busca más allá de lo concreto en su empeño de hallar entendimiento, predisponiendo a la conciencia a una antesala a la imaginación:

Los ojos tienen campo para espaciarse en la inmensidad de las vistas, y para perderse en la variedad de objetos que se presentan por sí mismos a sus observaciones. Tan extensas e ilimitadas vistas son tan agradables a la imaginación como lo son al entendimiento las especulaciones de la eternidad y del infinito (Citado en Bozal 1989:56).

La exploración de formas excelsas, el predominio del sentimiento sobre la razón y el influjo del Sublime definieron un nuevo intento por hurgar en las posibilidades de la mimesis durante el Romanticismo. En *Lluvia, vapor y velocidad*, óleo de William Turner pintado en 1844, la percepción de los fenómenos atmosféricos violentos se representa miméticamente en un intento por explorar los límites visuales, cuyo resultado estético parece insinuar la ruptura de las formas y refrendar aquel acto imaginativo referido por Addison.

Para Ruskin, la verdadera esencia de las cosas no se descubre imitando fielmente la naturaleza, sino exponiendo la verdad subyacente de los fenómenos mediante una representación que haga uso de signos o símbolos capaces de generar en el espectador una significación mental, a pesar que éstos marquen distancia con la experiencia sensible. A ello Ruskin llama *la inocencia del ojo*. Es por ello que aprecia el dinamismo y la nebulosidad atmosférica de la propuesta estética de Turner, ya que incentiva la comprensión del fenómeno en cuanto a tal, sin considerar la significación consciente del mismo:

Todo el poder técnico de la pintura depende de nuestra capacidad de recobrar lo que puede llamarse la inocencia del ojo: es decir, una suerte de percepción infantil de estas manchas planas de color, simplemente en cuanto tales, sin conciencia de lo que significan, como las vería un ciego si se encontrara súbitamente dotado de vista. (Ruskin 1903:27)

La aparición de la fotografía a mediados decimonónicos y su posterior perfeccionamiento, sumado a las nuevas consideraciones críticas y estéticas de aquel tiempo, dejarían a la pintura en un estado de crisis, en el que su rol testimonial se vería cuestionado. Las preocupaciones del Arte en torno a la realidad dejarían de lado aquellas connotaciones figurativas que la mimesis había atendido a plenitud hasta el Realismo francés en la

segunda mitad del siglo XIX. Los asuntos concernientes a los efectos que la luz y el color dejaban en el observador eran la nueva preocupación imperante como investigación artística en la pintura, poniendo una vez más a prueba las capacidades miméticas de los artistas a finales del siglo XIX. A pesar que el debate se hallaba focalizado en la impresión de la experiencia visual mediante la representación, es con la *Serie de lienzos hechos sobre la Catedral de Ruan* (Fig.5), de Monet, que la imitación visual dada como impresión sobre un objeto –en ese caso, un modelo arquitectónico- resulta siendo un pretexto para otro fin. Llevar a cabo el estudio de la dinámica de la luz y los efectos del ambiente en distintos instantes de tiempo es el verdadero interés de la serie. La pintura, de esta manera, se hace de un artificio para superar la limitación concerniente a la dimensión del tiempo, cometido que sería retomado por varios movimientos vanguardistas en las décadas siguientes. Subrayaremos este primer atisbo en el registro del proceso lumínico sobre un fenómeno concreto. Los conceptos de tiempo, estado y/o situación serán recobrados en instancias posteriores del desarrollo del presente trabajo.

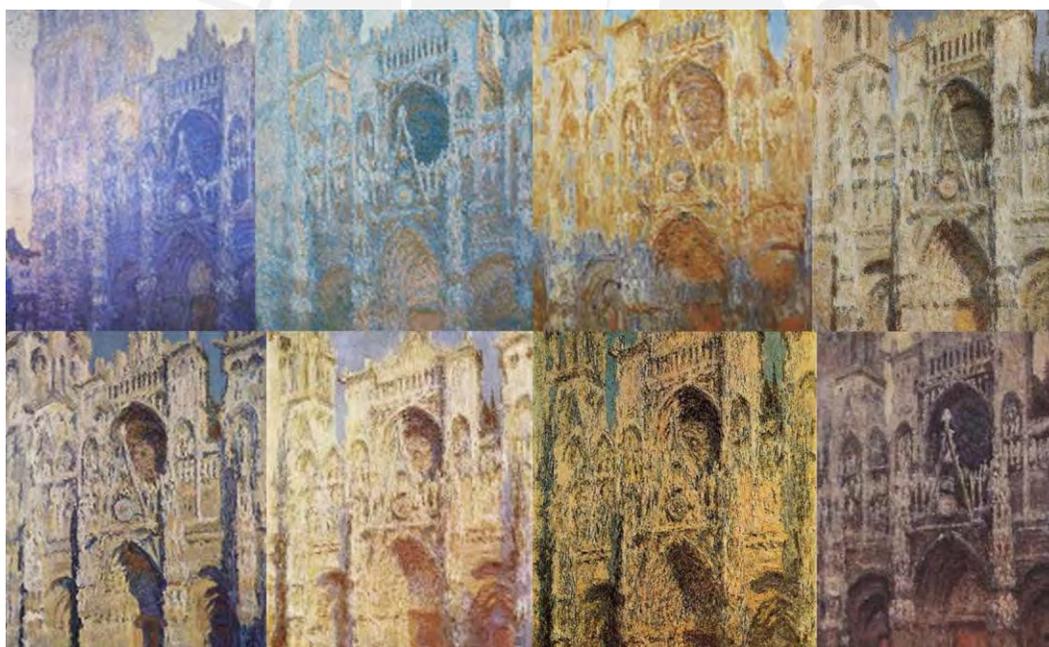


Fig. 5. Claude Monet, *Serie de lienzos hechos sobre la Catedral de Ruan*, 1892-1894

Según lo expuesto en el presente apartado, el esquema de la figura 6 sintetiza el nuevo derrotero de la mimesis. Del *cómo* del proceso propuesto por Demócrito, se traslada hacia el dominio del *qué*, o de la dimensión perceptual del objeto dado como síntesis, ámbito del

que, desde distintos enfoques, ha experimentado alcances hacia su desarrollo y perfeccionamiento. Nociones como la proporción o la simetría con el Idealismo; la perspectiva y la anatomía en el Renacimiento; lo mundano, el dinamismo de los cuerpos o el alto contraste en el Barroco, lo excelso en el Romanticismo, entre otras, permitieron exploraciones hacia el fortalecimiento de la mimesis, según se representa en el lado derecho de la flecha del diagrama. Las primeras manifestaciones hacia un debilitamiento se dieron con la distorsión o lo exagerado en el Manierismo; o con la impresión visual de la luz y el color en el Impresionismo, nociones sesgadas hacia la izquierda en el esquema.

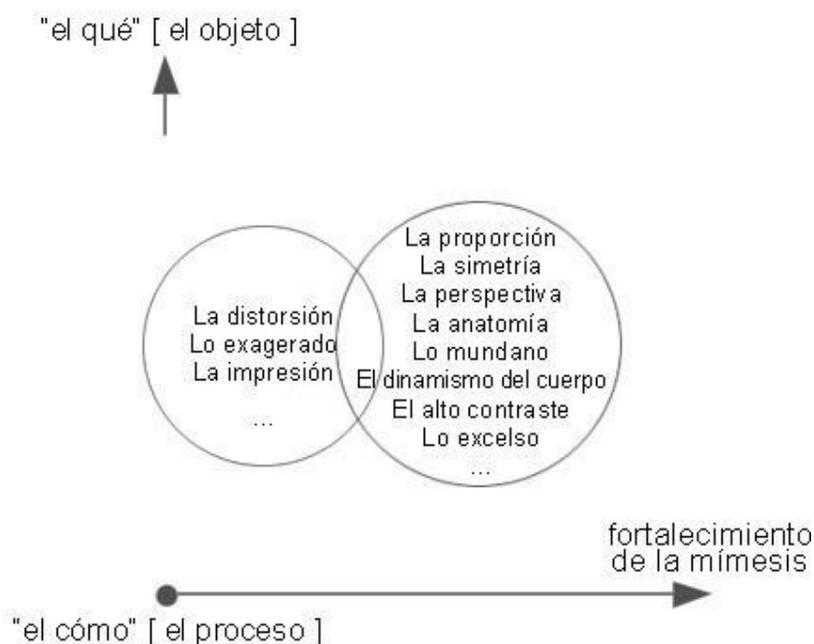


Fig. 6

1.3 El ocaso de la mimesis en el siglo XX y la investigación sobre la disposición creativa

Delaunay dirigió su atención hacia la eliminación del referente a fines de consolidar la voluntad creadora del artista al decir que “mientras el arte no se desprenda del objetivo, seguirá siendo descripción” (citado en Partsch 2003: 20). Pero ¿se puede afirmar que todo aquello que el Arte figurativo había producido se reduce tan solo a una mera reseña descriptiva de las cualidades, características o circunstancias del mundo de afuera, dadas como representación? ¿Es la mimesis sólo descripción?

A inicios del siglo XX, la mimesis entró en otro proceso de cuestionamiento. El 11 de febrero de 1910, en Milán, Umberto Boccioni, Carlo D. Carrà, Luigi Russolo, Giacomo Balla y Gino Severini publicaron el *Manifiesto dei Pittori Futuristi (Manifiesto de pintores futuristas)*. La conclusión número 2 sentencia: “Con esta entusiasta adhesión al Futurismo nosotros queremos: [...] mostrar nuestro más profundo desprecio por cualquier forma de imitación”. El desprecio por la mimesis fue en crecimiento a medida que los movimientos de vanguardia se desarrollaban. Si bien es cierto que también existió antagonismo entre éstos, todos acordaban en un punto en común: el rechazo a la tradición academicista y a la representación figurativa. En ese sentido, el ejercicio de la libertad individual impulsó el emprendimiento de la búsqueda de respuestas relacionadas no solo a la experiencia humana, sino también a la naturaleza del Arte mismo. La exploración de la subjetividad implicaba la independización de los referentes, o en otras palabras, la libertad de las formas. Ante el ocaso mimético, la actitud poética del artista cobraba un auge inédito en la Historia del Arte.

El Arte se encerró en sí mismo, con sus propias reglas, explorando e investigando a éstas mismas en el dominio de su propia naturaleza. La reverberación de instancias subconscientes y conscientes en correspondencias con el mundo exterior impulsó el interés de los artistas hacia la gesta de nuevas fórmulas estéticas y filosóficas. Como resultado, el Arte se vio tensionado entre diversos enfoques, cada uno con sus propios medios para ofrecer aproximaciones a la verdad, ya sea explorando la naturaleza de la representación (Cubismo), los estados de ánimo (Expresionismo), la provocación y el acto liberador (Dadaísmo), el subconsciente (Surrealismo), la velocidad y la maquinización (Futurismo), lo absoluto (Suprematismo) el orden espiritual (Neoplasticismo), entre otros.

Árbol solitario y árboles conyugales (Fig. 7), obra surrealista de Max Ernst pintada en 1940, es ejemplo del debilitamiento mimético. El título de la obra induce a identificar la representación de organismos vegetales, sin embargo, la intensidad de la carga subjetiva del artista se ha volcado en una escena onírica de la que no fácilmente se podría dilucidar la presencia de árboles a costas del desconocimiento del nombre de la obra. Frente al paisaje naturalista expuesto en *El carro de heno* ya citado anteriormente, la pintura de Ernst manifiesta un distanciamiento de la objetividad directamente proporcional al fortalecimiento de la subjetividad y la voluntad creadora del artista. A ello se remite Ernst,

en una cita recogida por Werner Spies, cuando, refiriéndose a su obra, la reseña como «[Su] modo de vivir, ni armoniosa, como la de los creadores clásicos, ni uniforme, como la de los revolucionarios tradicionales. Es subversiva, irregular y contradictoria, e inaceptable para los especialistas del arte, de los comportamientos y de la moral»⁶.



Fig.7. Max Ernst, *Árbol solitario y árboles conyugales*, 1940. 81,5 x 100,5 cm.
Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Madrid.

Sin embargo, en *Árbol solitario y árboles conyugales* aún se distingue un terreno sobre el que descansan las formas; y aunque antinaturales, se dejan entrever efectos lumínicos que acentúan la sensación de volumetría de las mismas. La sensación de perspectiva y de profundidad existe y se puede identificar una atmósfera serena bajo un cielo prácticamente despejado. Es decir, la cuota figurativa aún resiste en la obra.

La no-figuración ya había encontrado sus bases conceptuales en el discurso estético de Kandinsky. Influido por las ideas de la Teosofía, su interés artístico experimentó una redirección hacia intentos metafísicos por develar el espíritu del artista. Señala Kandinsky que el objetivo del artista “no es la imitación de la naturaleza, aunque sea artística, sino

⁶ Cita extraída de la página web del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.
<https://www.museothyssen.org/coleccion/artistas/ernst-max/arb-solitario-arboles-conyugales>

[...] expresar su mundo interior” (1989: 38). Evidenciado la disposición por abandonar la imitación de la naturaleza, prosigue:

[el artista] ve con envidia cómo hoy este objetivo se alcanza naturalmente y sin dificultad en la música, el arte más abstracto. Es lógico que se vuelva hacia ella e intente encontrar medios expresivos paralelos en su arte. Este es el origen, en la pintura actual, de la búsqueda del ritmo y la construcción matemática y abstracta (Kandinsky 1989: 38).

Rescatar los valores intangibles (como los matemáticos), dados éstos como senda inequívoca hacia el entendimiento y la búsqueda de lo absoluto, era pues, sustancial a fin de enrumbar al arte hacia una nueva dimensión en la que la preocupación era el revelar al espíritu del artista y sus procedimientos más íntimos en favor del brote de la obra, a lo que “en esa búsqueda de lo absoluto fue como la vanguardia llegó al arte -y a la poesía también- abstracto’ o ‘no objetivo” (Greenberg 2006: 26). Es así que los fundamentos teóricos en favor del arte no-objetivo (o el privilegio a la subjetividad), fueron determinantes para conducir a la mimesis hacia su gradual debilitamiento a la llegada del siglo XX, hecho del que, según Danto, puede entenderse el relato evolutivo de la Historia del Arte: como un progresivo declive de la mimesis⁷. Sin embargo, Greenberg había formulado, en oposición a tal declive, una narrativa progresiva, depurativa y teleológica de la Historia del Arte en la que la mimesis prevalecería, lo que se explica a continuación.

Si bien es cierto que *Vanguardia y kitsch* es un ensayo en el que Greenberg sostiene una defensa del arte de Vanguardia, en su argumentación se encuentra una manera de referirse a la abstracción como una imitación de procesos. El crítico de arte estadounidense afirma que la búsqueda del absoluto obedece a valores estéticos, por lo tanto, relativos, con lo que sentencia: “Y así resulta que se acaba imitando, no a Dios -y aquí utilizo “imitar” en el sentido aristotélico-, sino a las reglas y procesos mismos del arte y la literatura. Esta es la génesis de lo abstracto” (Greenberg 2006: 23). Prosigue Greenberg su argumentación, apuntando, nuevamente, hacia el proceso:

⁷ Véase Danto, Arthur, *Después del fin del Arte*. Barcelona: Paidós. 1999.

Al desviar su atención de los temas surgidos de la experiencia común, el poeta y el artista dirigen su interés hacia el medio de su propio oficio. Lo no figurativo o lo "abstracto", si aspira a tener una validez estética, no puede ser arbitrario o accidental. Por el contrario, debe resultar de la obediencia a una limitación, o algún principio dignos de interés. Esa limitación, una vez se ha renunciado al mundo de la experiencia común y exterior, solo puede encontrarse en los procesos o disciplinas mediante los que el arte y la literatura han imitado esa experiencia. Esos mismos medios se convierten en el tema del arte y la literatura. Si -siempre según Aristóteles- el arte y la literatura son imitación, de lo que se trata aquí es de la imitación del proceso de imitar (Greenberg 2006: 27).⁸

A continuación analizamos a lo que se refiere con la expresión citada en la última línea: la "imitación del proceso de imitar".

Primero, veamos que, al ceñirse a Aristóteles en su afirmación, Greenberg evoca a la ya revisada orientación antropológica de la mimesis. La imitación se entiende como la apertura de consciencia que tiene el ser humano frente a la realidad sensible, lo que enrumba -en una dimensión heurística- hacia el aprendizaje en cuanto "aprenden y deducen qué es cada cosa, es decir, qué es una imagen de aquello otro" (Aristóteles 2000: 71).

Segundo, vamos a tener en consideración lo que dice Groys respecto a la "imitación del proceso de imitar". El filósofo alemán señala que "la vanguardia es, para Greenberg, [...] una imitación de la imitación de las obras maestras del gran pasado europeo heredadas por la modernidad" (Groys 2016:118). Remitiéndose entonces a una imitación sesgada a las artes tradicionales, prosigue: "[...] Según Greenberg, el buen arte de vanguardia trata de revelar las técnicas que los antiguos maestros utilizaban para producir sus obras" (Groys 2016: 118).

Tercero, al hablar Greenberg de "el proceso de imitar", la pregunta se orienta hacia saber el *cómo* del "proceso de imitar" para imitarlo convenientemente, a lo que Wagensberg afirma que "preguntarse por el *cómo* es investigar el proceso" (citado en Fancelli 2006).

⁸ La cita de Greenberg coincide con lo que sostiene Hegel en *Lecciones de Estética*, que el Arte se hará para hablar de Arte.

De lo expuesto en los tres puntos anteriores, vamos a colocar las dos primeras nociones en función a la tercera, al *cómo* del proceso. Una dimensión del *cómo* se da, efectivamente, con el revelar de las técnicas que hicieron posible las obras maestras del gran pasado europeo, según cita Groys (tenemos en cuenta que hay, en su explicación, una referencia a la *techné*, lo que se verá más adelante). La otra dimensión del *cómo* obedece a una instancia antropológica (de corte humanista), más bien relacionada a la psique y a la cognición, según la apertura de consciencia ya referida.

Al referirnos al *cómo*, se evidencia un cambio en la interpretación de la práctica del arte de vanguardia, manifestándose un desplazamiento: “Así, la vanguardia funciona básicamente por medio de la abstracción: desplaza el ‘*qué*’ de la obra de arte para revelar su ‘*cómo*’” (Groys 2016: 118). De esta manera, mientras la resolución del ‘*qué*’ estaba sustentada por el trabajo mimético desde la percepción objetual en el arte tradicional, lo concerniente al ‘*cómo*’ induciría, en el Arte de Vanguardia, hacia una abstracción capaz de validar los íntimos procedimientos de una voluntad creadora.

En este punto, se hace necesario mirar, nuevamente, hacia las acepciones primigenias de la mimesis, ya que se pone de manifiesto una compenetración con el sentido expuesto por Demócrito, es decir, imitar en el sentido ‘hacer *cómo*’. La revelación de una técnica (en este caso, la técnica usada por ciertos animales: arañas, golondrinas, pájaros cantores, según cita el filósofo y matemático griego) implica también el develamiento de un proceso en sus propios términos (tejer, construir, cantar) para producir un fenómeno sensible (la telaraña, la casa, el canto). Veamos que mientras Demócrito apela a la imitación de procedimientos asequibles a la experiencia sensible, la “imitación del proceso de imitar” de Greenberg reclama una compenetración con ámbitos aún nebulosos a nivel de cognición. El arte de Vanguardia produce el objeto artístico dado en su apariencia como testimonio de procesos del espíritu –o de la consciencia- del artista, sin embargo, dichos procesos no son susceptibles a una especificación o descripción de metodologías objetivas. ¿Cómo imitar, de manera objetiva, el conjunto de procesos conscientes –o incluso inconscientes- propios de la mente humana que produjeron las grandes obras maestras del pasado?

La “imitación del proceso de imitar” de Greenberg puede entenderse como un recurso retórico⁹ que usa en *Vanguardia y kitsch* para articular una argumentación a fin de validar el arte de Vanguardia¹⁰, sin embargo, es relevante resaltar que también es un estímulo para rescatar de la mimesis su genuina –y olvidada- facultad en función al ‘cómo’. A pesar que la mimesis -entendida únicamente en su instancia del *qué* del objeto-, estaba debilitada, o prácticamente descartada empezando el siglo XX, “Greenberg define la vanguardia, en última instancia, como mimética” (Groys 2016: 159). Vamos a tomar el ímpetu de Greenberg en función al *cómo* del proceso como “bisagra” a fin de enrumbar al próximo apartado.

El esquema de la figura 8 condensa lo explicado hasta el momento. Los referentes sensoriales pierden importancia a puertas del siglo XX y se expone un creciente debilitamiento de la mimesis, según se representa en la flecha que apunta hacia la izquierda. Conceptos que sustentaron movimientos de vanguardia, tales como la expresión con el Expresionismo, los puntos de vista con el Cubismo, la velocidad con el Futurismo, lo onírico con el Surrealismo, entre otros, manifiestan un progresivo desgaste de lo figurativo. *El retrato de Kahnweiler*, de 1910, de Picasso, expone una agudización del cubismo analítico en que la mimesis llega a debilitarse a tal punto que el objeto figurativo producido, a modo de nexo, colinda con lo abstracto. Lo posterior sería el definitivo deceso mimético para dar paso a la disposición creativa desde la libertad y subjetividad como valores auto-reflexivos del Arte¹¹. A partir de ahí emergen discursos

⁹ El mismo Groys señala que *Vanguardia y Kitsch* “fue escrito para legitimar la vanguardia, para defender el arte de vanguardia de sus detractores. Sin embargo, es difícil imaginar un texto menos vanguardista en sus presupuestos centrales y en su composición retórica” (Groys 2016: 117).

¹⁰ Greenberg toma postura para finalmente defender el mercado del arte en función a la figura del *connoisseur*.

¹¹ Es pertinente señalar que la auto-reflexividad del Arte hace que las instancias de subjetivación que se alejan de la mimesis puedan convertirse en objetos abordados miméticamente, como bien sucederá con el Apropiacionismo en la década de 1980. Al reproducir *Las Señoritas de Avignon* de Picasso, Mike Bidlo tomará como referente mimético al Arte mismo para su *Not Picasso*, de 1984. Si bien es cierto que la cuidadosa reproducción puede entenderse como un alcance mimético fortalecido a nivel del *qué* del objeto, también se puede plantear como un intento de desvelar el *cómo* de la citada obra de Picasso. Al imitar el *qué* de la obra de Picasso, Bidlo también estimula la dimensión antropológica y cognitiva - en términos de Aristóteles- de la mimesis, con lo que se faculta para un mejor conocimiento de la técnica del pintor cubista.

estéticos dirigidos por las preocupaciones en torno al espíritu y la sinestesia (Abstraccionismo), lo absoluto y lo etéreo (Suprematismo), el diseño (Bauhaus), entre otros.

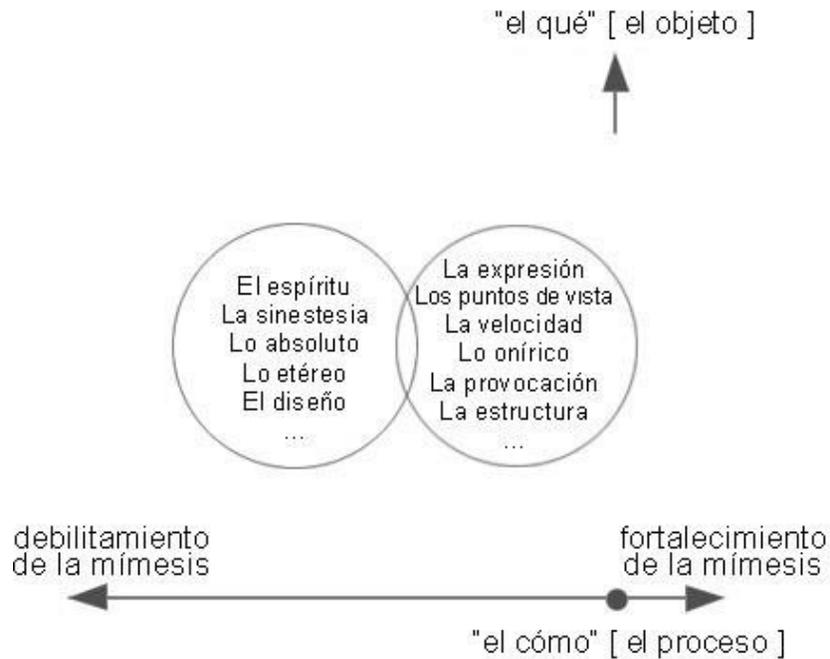


Fig. 8

1.4 El desgaste de lo concreto y la desmaterialización del objeto artístico: el *cómo* del proceso

Iniciamos la presente sección exponiendo dos representaciones de organismos extraídas de obras previamente citadas. La figura 9 muestra la representación de árbol dada como detalle de *El carro de heno* de Constable, y en contraposición, la figura 10 exhibe el “árbol” extraído de *Árbol solitario y árboles conyugales* de Ernst. De un análisis iconográfico de ambas representaciones no solo se obtendría la exposición del fortalecimiento mimético frente a su debilitamiento, sino también de modos de expresión matizados con cuotas de objetividad en contraposición a la subjetividad de ambos artistas.



Fig. 9. Constable, *El carro de Heno* (detalle) Fig.10. Max Ernst, *Árbol solitario y árboles conyugales* (detalle)

Dos concepciones distintas de la representación de un organismo que, aunque opuestas, guardan aún algo en común: se expresan bajo un “lenguaje” visual que los expone como síntesis. En 1966, Bruno Munari, en *Fenomeno Bifronti*, escribió lo siguiente para referirse al mismo organismo: “ALBERO | l'esplosione lentissima | di un seme”, cuya traducción al castellano es:

*“Árbol
la lentísima explosión
de una semilla”.*

Vamos a resaltar dos consideraciones a partir de dicha expresión: por un lado, la representación del organismo haciendo uso del lenguaje, y por el otro, el proceso que supone llegar a lo que por definición semántica de árbol se conoce. Lo primero es señalar que no se está describiendo al árbol como un objeto dado como síntesis en un tiempo dado. Es decir, no se le describe como una “planta perenne, de tronco leñoso y elevado, que se ramifica a cierta altura del suelo” ¹², sino como el producto de un proceso cuyo

¹² Se toma una de las definiciones de árbol que figuran en el DRAE. Evidentemente, la descripción objetiva de un árbol dado como apariencia puede darse desde distintas disciplinas, tales como la fitología o la biología.

estado inicial reside en una semilla. Allí existe un interés por representar otra dimensión del fenómeno árbol. Segundo, el minimalismo de la frase no aporta rigor descriptivo de la morfogénesis objetiva del árbol; y además, el uso del recurso metafórico “explosión” deja abiertas las puertas a la imaginación. Y al dar tal potestad imaginativa al lector, el proceso involucrado puede ser tan fantástico como el árbol de Ernst. De esto podemos afirmar que, haciendo uso del lenguaje, Munari propone una representación de mimesis a nivel del *cómo* del proceso, pero que al carecer de análisis descriptivo, se muestra con poca definición, atenuada o debilitada.

Tanto el lenguaje como el proceso tuvieron especial protagonismo para la producción artística de mediados del siglo XX, y de igual manera, son conceptos esenciales para lo que se busca fundamentar en la obra generativo-evolutiva del presente estudio, por lo que, desde ahora, se pondrá atención en ambos. Los movimientos de la década del sesenta y los inicios de la siguiente fueron una reafirmación o un desarrollo de los ánimos de vanguardia que, independientemente de sus particulares enfoques y narrativas, guardaban en común la liberación de los influjos del sistema propio del academicismo de las convenciones y más aún, del objeto de arte.

Gombrich establece un paralelismo entre la labor del artista y del escritor al señalar que “el artista, no menos que el escritor, necesita un vocabulario antes de poder aventurarse a una “copia” de la realidad” (Gombrich 2002: 75). Pero tal comparación con el escritor y sus aparejos lingüísticos trascendería sus límites. El tránsito del arte “del objeto a la idea” y “de una definición material a un sistema de pensamiento” le valió al arte tomar en consideración un “nuevo vocabulario artístico” para su favorable desenvolvimiento. Este quedaba sustentado por el lenguaje, acarreado, inevitablemente, tanto sus problemas lingüísticos como semánticos para la correcta descripción de la realidad. El tiempo comprendido entre ambas décadas del siglo XX es percibido usualmente, en términos de Lucy Lippard, como la “desmaterialización del objeto artístico”¹³. Enfatizando en la preponderancia de la idea frente al objeto artístico y dejando a este último hasta el extremo de la no obligatoriedad de su ejecución, apareció el Arte Conceptual en la década de 1960.

¹³ Véase Lippard, Lucy, *The Dematerialization of the Art Object from 1966 to 1972*. Berkeley, Los Angeles y Londres: University of California Press, 1973.

De esta forma, los artistas conceptuales desdibujaron de manera premeditada las fronteras entre arte y lenguaje. “Las ideas pueden ser obras de arte; están en una cadena de desarrollo que eventualmente puede encontrar alguna forma” ¹⁴, aseveró Sol Lewitt, elevando el rango de la idea hacia la obra misma, desligándola, además, de la necesidad de concretarla en la materia, según concluye: “las ideas no necesitan ser hechas físicas” (Citado en Rosenblum 1978: 15).

Se identifican dos vertientes conceptuales, ambas con implicancias sustanciales para el cometido mimético: una netamente lingüística y la otra, procesual. Con respecto a la primera, el Arte conceptual tomó en consideración a la filosofía del lenguaje como feudataria para su despliegue. En el anhelo de construir puentes cada vez más cercanos entre la realidad y la representación, la filosofía ya había advertido, con Wittgenstein, que las imprecisiones y fallos que surgen del uso del lenguaje devienen en problemas metafísicos. Frente a ello, el filósofo austríaco sugiere a la forma lógica como instancia que posibilita la correcta conectividad entre el lenguaje y el mundo: “Lo que cualquier figura, de cualquier forma, debe tener en común con la realidad para poderla representar de algún modo es la forma lógica, es decir, la forma de la realidad” (Wittgenstein 2009: 17). Así, se declara una consideración epistemológica en cuanto al interés por extrapolar las directrices que definen las formas de la realidad hacia las proposiciones del lenguaje con la finalidad de lograr una representación cabal del mundo. Bajo este interés, que es esencialmente imitativo, subyace la concepción del lenguaje “lógicamente ideal o perfecto” del que, según Wittgenstein, se da el arquetipo del lenguaje de la lógica matemática.

La aspiración hacia un lenguaje construido bajo pulcritud lógica-matemática anticiparía nuevas contingencias, no solo relacionadas a inéditos enfoques epistemológicos frente a la problemática entre realidad y representación, sino también en cuanto al anhelo de conectividad entre el lenguaje mismo y la experiencia sensible producida a partir del primero. Materializar un programa lingüístico, es decir, permitir el nexo generativo entre lo abstracto (la idea, el lenguaje) con lo concreto (la forma, el objeto), era ya una inquietud en el devenir natural del Arte desde la segunda década del siglo XX. La carta escrita por

¹⁴ Véase Sol Lewitt, “Sentences on Conceptual Art”, In *Art-Language*. 1969. p. 11.

Boccioni a Barbantini en febrero de 1912, con ocasión de la exposición del tríptico *Stati d'animo* en París, lo prescribe:

Esta síntesis, -dada la tendencia cada vez más acentuada del espíritu humano a dar lo concreto por medio de lo abstracto – solo puede expresarse por medio de elementos objetivos, espiritualizados. Esta espiritualización vendrá dada por puros valores matemáticos, por puras dimensiones geométricas, en lugar de la reproducción tradicional, conquistada en la actualidad por los medios mecánicos. [...] Si los objetos son valores matemáticos, el ambiente en que vivirán dará un ritmo particular a la emoción que los circunda¹⁵ (Citado en Tafuri 1997: 86).

Rescataremos tanto el incipiente interés de enlace entre instancias abstractas con sus correspondientes manifestaciones concretas, así como la necesidad de explorar en los fallos representacionales del lenguaje, a fin de anhelar una conducción depurativa que demandaría del rigor lógico-matemático.

Con respecto a la vertiente procesual del Arte Conceptual, es el proceso la noción que resulta anteponiéndose en relevancia al objeto producido, siendo este último tomado solo como un registro del primero. Citamos dos consideraciones de Sol Lewitt que afirman dicho cometido. Primero, en *Sentences 7*: “La voluntad del artista es secundaria respecto al proceso que él mismo pone en marcha desde la idea hasta la terminación. Su voluntariedad puede ser solo vanidad”. Y también en *Sentences 27* asevera que “el concepto de una obra de arte puede tener que ver con la materia de una pieza o con su proceso de ejecución”, sugiriendo, además, una disposición maquinal de la idea o la automatización de la misma hacia la materialización de la obra: “la idea se convierte en una máquina que hace arte” (Citado en Legg 1978: 9).

La figura 11 muestra uno de los *Wall Drawings* de Sol Lewitt, instalado en la exhibición *American Artists: A New Decade*, en Detroit Institute of Arts, en 1976. Según se explica en

¹⁵ Carta de U. Boccioni a Barbantini, publicada en el Catálogo de la Exposición de los Primeros Expositores de Ca' Pesaro, Venecia, 28 de agosto de 1958, y citada en Maurizio Calvesi, *Primi espositori di Ca' Pesaro, Postilla a Boccioni* en “Arte antica e moderna”, 1958, n.4, y en “Le due avanguardie”, Lerici, Milán 1966.

Sol Lewitt: the Museum of Modern Art, New York : [exhibition], la obra fue ejecutada por J. Watanabe usando tiza blanca sobre pared negra. Los dibujos de las dos paredes de la fotografía superior de la figura 11 se produjeron bajo distintas instrucciones. La pared izquierda obedeció a: “veinticuatro líneas del centro del pared, doce líneas de cada punto medio de los cuatro lados, doce líneas desde cada uno de cuatro esquinas a puntos en una seis pulgada”. Lo correspondiente a la pared derecha fue producido con la instrucción: “doce líneas de cada una de las cuatro esquinas puntos en una rejilla de seis pulgadas”. Por otro lado, los dibujos de las paredes concernientes a la fotografía inferior de la misma figura se produjeron bajo las premisas instructivas que listamos a continuación. A la pared de la izquierda le corresponde: “veinticuatro líneas del centro de la pared a los puntos en una rejilla de seis pulgadas”. A la pared central: “doce líneas desde cada uno de cuatro lados a puntos en una rejilla de seis pulgadas”. Y la de la derecha: “veinticuatro líneas del centro, doce líneas de cada lado, y doce líneas de cada esquina a puntos en una rejilla de seis pulgadas”.¹⁶

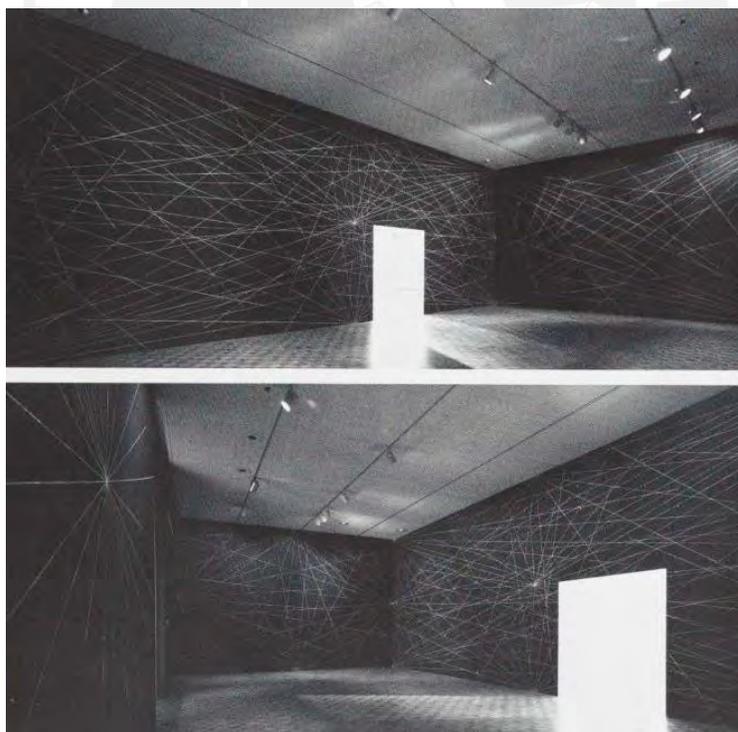


Fig 11. Sol Lewitt, *Wall Drawings*.1976. Detroit Institute of Arts.

¹⁶ Véase *Sol Lewitt: the Museum of Modern Art, New York : [exhibition]*. Ed. Alicia Legg. The Museum of Modern Art. 1978.

Al contar con una doble dimensión de la pieza artística, es decir, por un lado, la imagen de los resultados perceptuales, y por el otro, las instrucciones, sobrevienen consideraciones respecto a la reproducción, o mejor dicho, la producibilidad de la obra, lo que acarrea reflexiones respecto al aura y a la autoría de la misma. Ello guarda estrecha relación con la obra generativa que se estudia en la presente tesis, lo que se contemplará más adelante.

Conceptos como búsqueda, catalogación, selección y asociación adquieren una especial relevancia a fines de advertir las particularidades insertas en el curso o en el desarrollo de la obra que se procesa, dadas éstas como manifestaciones continuas en el tiempo. Tal como la Guggenheim Collection explica:

Los artistas procesuales participaron en asuntos relacionados con el cuerpo, sucesos aleatorios, improvisación y las cualidades liberadoras de los materiales no tradicionales [...] Crearon formas excéntricas en arreglos irregulares o irregulares producidos por acciones como cortar, colgar y dejar caer, o procesos orgánicos como crecimiento, condensación, congelación o descomposición (citado en Williamson 2017: 151).

Acorde al enfoque en el proceso, surgieron las vertientes artísticas de la *performance* y el *happening* incluyendo la contemplación de la conducta del individuo, lo que conlleva a reparar en aristas adicionales a la complejidad mimética. ¿Cómo determinar los procesos miméticos que subyacen a las conductas individuales de los artistas y participantes de performances como *Meat Joy* (1964), de Carolee Schneemann o *Rythm 0* (1974) de Marina Abramovic? El curso de cada obra se construye en función a la cuota performativa de cada participante dado como creador, pudiendo representar el mundo acorde a su subjetividad y no bajo la directriz de la unicidad de un modelo ideal o invariable, sin embargo, el desempeño también tomaría, entre diversas variables, las relacionadas a la memoria y/o la identidad del individuo, lo que conlleva a la formulación de cuestiones relacionadas a los componentes de asimilación imitativa de influjos provenientes del exterior que repercutirían en la psique humana. Frente a ello, “la mimesis, al imitar la estructura lógica y el significado de los acontecimientos, no como efectivamente se dan, se convierte en una especie de metáfora de la realidad a la que reactiva y confiere rasgos propios” (Klein 2018: 21). En este sentido, con la particularidad de conferir rasgos propios

desde la imitación, se rescata la figura del mimo en cuanto la actividad mimética también se manifestaría como una *poiesis* constante: “¡He aquí un extraño mimo, que compone y construye aquello que imita!” (Ricoeur 1977: 64).¹⁷

A fin de evitar una innecesaria redirección hacia la revisión de otro concepto igual de complejo, la *poiesis* –asunto que no nos compete en el presente trabajo–, interpretaremos a las conductas o actitudes constitutivas de los *happenings* y/o las *performances* como las manifestaciones de la libertad y la subjetividad, tanto del artista, como de los participantes que pudieran interactuar en las obras. Y al afianzarnos en la libertad y subjetividad, seguimos el soporte teórico que impulsó los movimientos artísticos de mediados del siglo XX, a lo que afirmamos dichas conductas como manifestaciones que, si bien es cierto pueden obedecer a pre-condicionamientos imitativos, en su producción serían esencialmente creativas.

A finales de la década de 1960, Robert Morris y Robert Smithson se interesaron en el desarrollo del Arte Procesual, pero involucrando a la naturaleza misma. En su artículo fundacional titulado *Anti-Form*, (publicado en abril de 1968), Morris afirmó que en el arte tipo-objeto, el proceso no es visible; sin embargo, resalta casos del testimonio del mismo en casos particulares, por ejemplo, en los bocetos de artistas renacentistas o en las esculturas no acabadas de Rodin. Es recién con el *dripping* de Pollock, que el proceso se recupera, concibiéndolo como obra en sí misma. Morris también estaba interesado en los inevitables procesos de desgaste de la forma frente a las fuerzas entrópicas de la naturaleza, a lo que sugiere evadir el compromiso con las formas preconcebidas y duraderas. Empezar lo contrario, es decir, pretender la perpetuación de la forma, funcionaría como un idealismo (1993: 41-46). *AntiForm* avala toda manifestación escultórica cuyo devenir fuera el resultado de la disposición psicológica del creador y de las fuerzas de la naturaleza. Así, el interés escultórico de los artistas se traslada al mundo natural con el Land Art.

¹⁷ En *Tiempo y Narración I. Configuración del tiempo en el relato histórico*, Ricoeur habla de una triple mimesis de las relaciones entre la narración transmedia y la *performance art*: preconfiguración, configuración y reconfiguración de la acción.

Spiral Jetty (Fig. 12), obra de Robert Smithson, no solo pone de manifiesto el rol de los agentes climáticos para la apreciación de los procesos naturales que afectan la construcción (tales como sumergimiento, erosión, blanqueamiento, etc.), sino que al intervenir el arte dentro del paisaje, se refleja la relación entre el ser humano y la naturaleza. Así, lo relevante en la obra es la interacción¹⁸. Ello construye una suerte de rito colectivo similar al juego *Cadáver exquisito* que usaban los surrealistas para crear de forma colectiva¹⁹.

¿Se puede afirmar que *Spiral Jetty* obedece a un interés mimético a nivel del *qué* del objeto? Si bien es cierto que existen formas en la naturaleza que presentan formas en espiral (esto se revisará en los próximos capítulos), el interés de la obra no está enfocado en el cometido representativo desde la imitación objetual. Yendo a su dimensión procesual, al jugar con la naturaleza dada como tal, el discurso artístico incluye en la representación a la realidad misma, y frente a dicha correspondencia, el dominio de la imitación extrapola sus límites, yendo de lo representado a lo real. Su sentido adquiere otra significación, en cuanto “reconocer que el sentido de la mimesis consiste únicamente en hacer ser ahí a algo” (Gadamer 1998: 126). Tendremos en cuenta esta consideración de dimensión ontológica cuando evaluemos específicas consideraciones miméticas del arte generativo-evolutivo que nos compete en la presente tesis.

¹⁸ El concepto de la interacción también lo tendremos presente, ya que es sustancial para explicar el valor de los procesos interactivos en el arte digital, lo que será expuesto en el tercer capítulo.

¹⁹ Al respecto, señala André Bretón: “Lo emocionante para nosotros en este tipo de producciones era la certeza de que para bien o para mal, representaban algo que no era posible por el trabajo de una sola mente, y poseían un grado excepcional en la calidad de «devaneo», tan propio de la poesía”. Véase *Papeles Surrealistas. Dibujos y pinturas del surrealismo en las Colecciones del MNBA*. p.53.



Fig. 12. Robert Smithson, *Spiral Jetty*, 1970. Great Salt Lake, Utah.
Barro, cristales de sal, rocas, agua. 4.572 m x 457.2 m

Cuando las actitudes se convierten en formas: obras, procesos, situaciones, informaciones es el nombre de la exposición organizada por Harald Szeemann²⁰ en el Kunsthalle de Berna, en la primavera de 1969, cuyo objetivo era, como afirma Anna María Guasch, “presentar las distintas prácticas basadas en la primacía del proceso y de las actitudes, entendido por ‘actitud’ un tipo de trabajo realizado en formas materiales como inmateriales”.²¹ El título de la exposición nos anticipa ello. Propone una equidad entre obra y proceso, pero también hace lo mismo con los dos conceptos subsiguientes. Por un lado, la reflexión que suscita la noción de situación, entendida ésta como la relación del fenómeno con el entorno en el espacio y el tiempo; y por el otro, la información o data circulante en determinado sistema..

Como un claro precedente del Art Data, *Information* fue una exhibición presentada en el MoMa en 1970 y curada por Kynaston McShine. Con la participación de 130 artistas, cineastas y colectivos, la muestra fue, además de una crítica institucional que quebrantó el canon establecido, un discurso sobre el impacto que pueden ejercer las nuevas tecnologías de comunicación y la democratización de la información. Refiriéndose a la actitud general de los artistas en la exhibición, McShine menciona:

²⁰ Véase Catherine Millet, *L'art contemporain*, París: Flammarion, 1997.

²¹ Véase Guasch, A.M. *El arte del siglo XX en sus exposiciones: 1945-1990*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997.

Nos permite participar, con bastante frecuencia, como en un juego; otras veces parece casi terapéutico, haciéndonos cuestionarnos a nosotros mismos y nuestras respuestas a estímulos desconocidos. La demanda constante es una relación más consciente con nuestros entornos naturales y artificiales. Siempre existe el sentido de la comunicación. Estos artistas cuestionan nuestros prejuicios, nos piden que renunciemos a nuestras inhibiciones, y si están reevaluando la naturaleza del arte, también nos piden que reevaluemos lo que siempre hemos dado por sentado como nuestra respuesta estética aceptada y culturalmente condicionada al arte (McShine 1970: 141).

Si bien es cierto que en ambas exposiciones es relevante el ensalce de la actitud, subrayaremos los conceptos de situación (como condición espacio-temporal), y principalmente, la información. Ambas serán relevantes como consideraciones teóricas a usar en nuestra argumentación, lo que se contemplará más adelante.

El esquema de la figura 13 expone -frente al desinterés por el objeto artístico materializado -es decir, por el *qué* del objeto-, una redirección hacia la investigación por el *cómo* del proceso, interés que gradualmente se desarrollaría con distintas corrientes o movimientos de mediados del siglo XX. Tendido hacia la izquierda de nuestro diagrama, hacia una ausencia o debilitamiento severo de la mimesis en su dimensión del *cómo* del proceso, el favoritismo de la subjetividad se mantiene en representaciones artísticas que develan, por citar algunos ejemplos, la conducta, la actitud, la expresión gestual / corporal (dadas con el happening o las performances ya citadas); mientras que en un intento por volver al referente dado por la realidad exterior, movimientos como el Land Art retoman a la naturaleza, pero incluyendo al fenómeno como representación de la obra misma a fin de sustentar conceptos tales como el crecimiento, la descomposición o lo efímero. Por otro lado, se suman a tal desempeño creativo variables procesuales como la información y el programa en función al azar de los fenómenos naturales, nociones que se exponen con el Arte Programa, el mismo que estudiaremos con detenimiento, dada su conexión con la tecnología, en el siguiente capítulo.

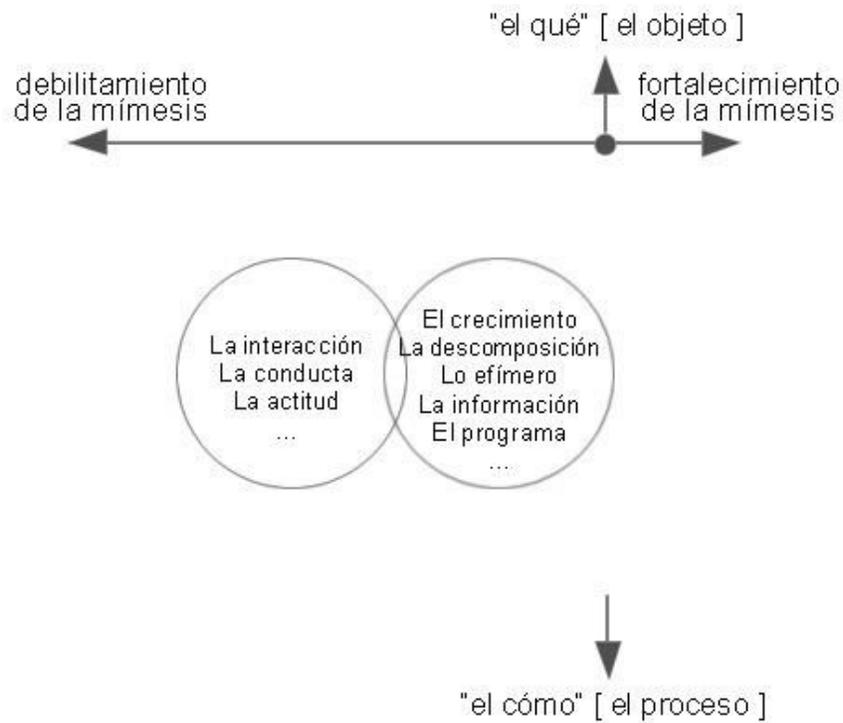


Fig. 13

1.5 Síntesis del curso de la acción mimética hasta mediados del siglo XX

Lo expuesto hasta el momento muestra un despliegue semántico de la mimesis que a su vez describe un desarrollo y una modulación entre su fortalecimiento y su debilitamiento, según los intereses representacionales de los artistas. Dichos intereses ponen en juego los referentes del mundo objetivo frente a la expresividad proveniente del interior del artista. En otras palabras, es también una historia dialéctica entre objetividad y subjetividad.

Hemos visto que la mimesis nació desde una impronta netamente subjetiva en el marco de los cultos delios, a lo que Demócrito desplazó su orden semántico hacia la objetividad en función a los referentes perceptuales. De una breve instancia en su acepción del *cómo* del proceso, transita rápidamente hacia la dimensión definida por el *qué* del objeto, a lo cual el quehacer artístico le brindó la oportunidad de superar limitaciones y desarrollarse

hacia diversos alcances. Con la llegada de la Modernidad, la representación de la objetividad del mundo sensible pierde protagonismo y se privilegia la libertad y la subjetividad del artista, llevando a la mimesis a un debilitamiento extremo. El progresivo desinterés por la producción concreta enrumbó al Arte hacia ámbitos circunscritos en la inmaterialidad del lenguaje y el concepto. Los movimientos artísticos que se gestarían a partir de aquel momento quedaban prestos a tomar nuevamente a la naturaleza como su fuente de conocimiento a fin representarla o incluirla en las obras, pero bajo el interés dado por la dimensión del *cómo* del proceso, dimensión que, como veremos más adelante, paulatinamente se asemejaría mucho más a lo que Demócrito había sugerido en el siglo IV A.C. Con ello, se da una antesala a una vuelta a la consideración de los referentes externos, pero enfocada en la exploración y la experimentación con las dimensiones procesuales, a lo que la mimesis, en dicha vertiente, se adentraría a terrenos aún no explorados.

Esta síntesis del curso mimético, -con sus debilitamientos (mayor subjetividad) y fortalecimientos (mayor objetividad) entre sus dos dimensiones (*qué* del objeto y *cómo* del proceso) en función a los múltiples conceptos, nociones o ideas validadoras de cada movimiento o corriente artística- la proponemos en el diagrama de la figura 14, el mismo que se construye recabando los esquemas parciales que hemos formulado hasta este momento.

De manera complementaria, el esquema de la figura 15 toma algunos de los conceptos validadores de las burbujas del diagrama de la figura 14 y los reemplaza por representaciones de árboles, siguiendo la narrativa de nuestro estudio. Desde el Romanticismo, el árbol naturalista de Constable; desde el Surrealismo, el árbol onírico de Ernst; y desde el lenguaje y el concepto, el árbol procesual, metafórico y minimalista de Munari.

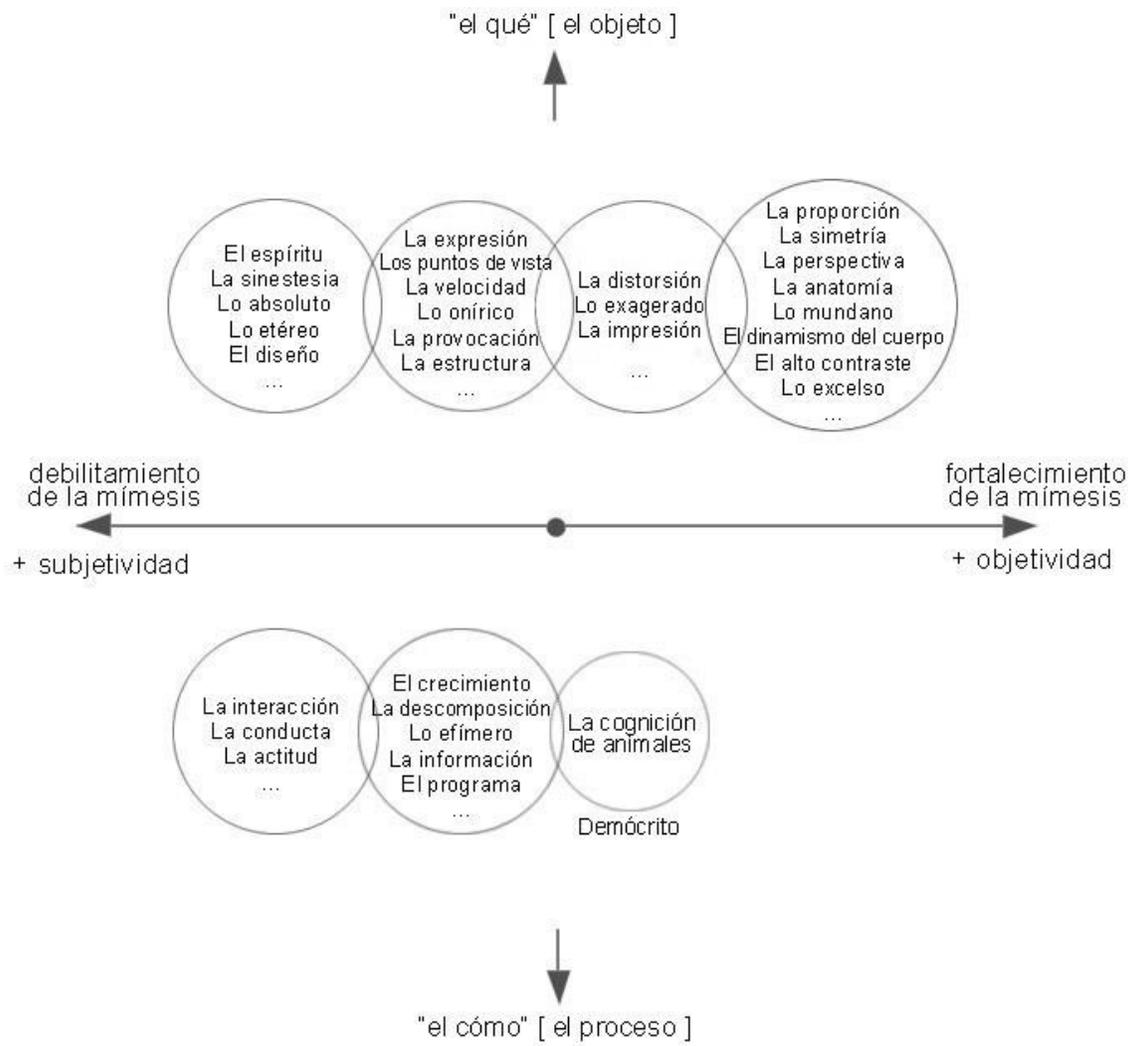


Fig. 14

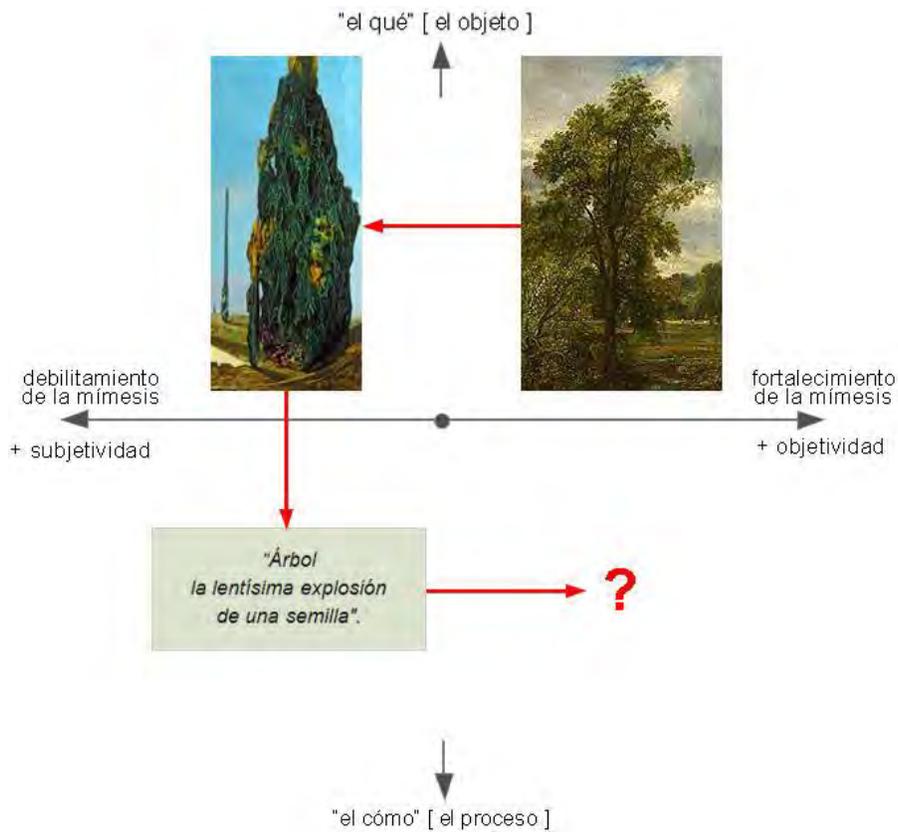


Fig. 15

La mimesis debilitada, atenuada o con poca definición en la representación de árbol de Munari –asunto ya explicado- expone un preámbulo hacia el signo de interrogación expuesto en el diagrama, que por su ubicación en el mismo, nos dice, sin más, que lo que se acercaría es un fortalecimiento de la mimesis a nivel del *cómo* del proceso, a lo que ciencia y tecnología jugarían un rol crucial. Precisamente durante la misma década de 1960, la ciencia y la tecnología encumbraron hacia investigaciones relacionadas a genética e informática respectivamente, de las cuales se obtuvieron fructíferos conocimientos y herramientas que resultarían de interés al Arte.

En tal contexto, cabe preguntarse, a puertas de abordar el próximo capítulo: ¿Cuáles son los límites que separan al arte de la ciencia y la tecnología? ¿En qué momentos de la historia han experimentado convergencias y divergencias? ¿Se ha registrado, de dichos encuentros y desencuentros, desarrollo o superación de dificultades propias del Arte? ¿Ciencia y tecnología han influido, a lo largo de la Historia del Arte, en la expansión de las cotas cognitivas relacionadas a la mimesis?

CAPÍTULO II: LAS CONEXIONES ENTRE ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El pintor está ahí, [...] soberano evidentemente en su modo de rumiar el mundo sin otra "técnica" que la que sus ojos y sus manos se dan a fuerza de ver, a fuerza de pintar, empeñado en sacar de este mundo, [...] telas que nada agregarán a las cóleras o esperanzas de los hombres, y nadie murmura por ello (Merleau-Ponty 1986: 13).

La frase de Merleau-Ponty que encabeza el presente capítulo expone una relación artista-mundo que, describiendo de manera concisa las limitaciones cognitivas e instrumentales del artista en su afán de representar imitativamente los fenómenos visuales ²², no deja de conmover. Ante ello, cabe preguntarse: ¿Cuánto puede aportar la ciencia al nutrimento de las consideraciones reflexivas de los artistas para lograr nuevos accesos al mundo a fin de develar o lograr mejores aproximaciones a la verdad? ¿Puede la tecnología brindar al artista herramientas con la facultad de superar ciertas limitaciones sensoriales o mecánicas heredadas de técnicas románticas y con ello favorecer a la mimesis?

La comprensión del mundo objetivo bajo los enfoques metodológicos de la ciencia, y las herramientas desarrolladas por la tecnología a fin de la manipulación y la transformación de la naturaleza, han permitido la expansión de la dimensión cognitiva del ser humano. A pesar que en varias ocasiones los caminos del Arte hayan estado disociados del quehacer de la ciencia y la tecnología, el influjo de ambas en determinados momentos de la historia ha inducido al Arte, de una u otra manera, hacia una evolución teórica, estética y crítica; curso que, en la Contemporaneidad, se ve agudizado con la ascendente producción de los nuevos medios.

²² En *El Ojo y el Espíritu*, Merleau-Ponty explora la pintura mimética enfatizando en la relación del sentido de la vista con el fenómeno sensorial. Ejemplificando con el caso de una montaña, señala que la pintura devela "los medios nada más que visibles por los cuales se hace montaña ante nuestros ojos". Merleau-Ponty explica que la luz, la iluminación, las sombras, los reflejos, el color, todos esos objetos de la investigación no son por completo seres reales: sólo tienen, como los fantasmas, existencia visual. No están sino en el umbral de la visión profana, no son vistos comúnmente. La mirada del pintor les pregunta cómo se toman entre sí para hacer que de pronto haya alguna cosa, y a esta cosa para componer ese 'talismán' del mundo, para hacernos ver lo visible (1986:23).

Preparando el recorrido hacia el análisis del arte generativo evolutivo que nos concierne, veamos, pues, cómo la ciencia provee al artista enfoques cognitivos con los cuales “rumiar” nuevos accesos al mundo; y cómo la tecnología le faculta con inéditas técnicas de representación, más allá de lo que ojos y manos, en su sentido mecanicista, pueden ofrecer.

2.1 Intersecciones del arte con la ciencia y la tecnología

Ya desde los orígenes de la palabra Arte ha existido una relación estrecha con el correspondiente etimológico referido a la técnica. Si bien es cierto que en la antigua Grecia el Arte carecía de una palabra que le otorgue una acepción que la asemeje a lo que en la actualidad se le conoce, el término *techné* contemplaba, en su dimensión semántica, a toda actividad que permitía la producción de algo en función a una pericia para obrar sobre la materia. Con la irrupción de los romanos, la *techné* fue traducida al latín como *ars*, raíz etimológica de la palabra arte. Con ello, se abrió el abanico de posibilidades hacia la clasificación de las distintas artes.

Las cualidades de las diferentes artes propiciaron una división entre éstas en un escenario tardo-helenístico y romano. Según señala Shiner, dicha división contemplaba, por un lado, a las artes vulgares o serviles –o aquellas que demandan un trabajo físico y remunerado-; y por otro lado, en contraposición, a las artes liberales –las que requieren el uso del intelecto y propias de hombres libres- (2004: 48). Así, las artes liberales se dividieron en el *trívium* (gramática, retórica, lógica) y el *quadriúvium* (aritmética, geometría, astronomía, música). La pintura, la escultura y la arquitectura, entre otras actividades, quedaban excluidas de dicho estatus por considerárseles actividades manuales, marginación que marcó un preámbulo de consideración en el curso de la relación del arte con la ciencia y la tecnología.

Citar al arte del Renacimiento es usual cuando de la convergencia entre arte y ciencia se trata, y aún bajo dicha consideración, es válido resaltar que los intereses artísticos de dicho periodo dirigían su atención hacia los valores pasados del clasicismo griego, donde incluso el saber científico se fusionaba con la lírica, el teatro o la poesía. Shiner refiere que Giorgio Vasari, junto a un grupo de pintores y escultores, fundaron en 1563 una

“academia de dibujo” cuyo objetivo era lograr la emancipación de los artistas del control gremial y con ello, alcanzar el rango de las artes liberales (2004: 70). Captar la verdad de la naturaleza y la aproximación a sus proporciones justas, requería, según la teoría artística renacentista formulada por Leon Battista Alberti, de una necesaria conexión con una de las artes del *quadrivium*, la geometría, a lo que señala en *De pictura* en libro III:

He dicho que quisiera estuviese el pintor instruido en las ciencias; pero principalmente la Geometría debe ser su mayor estudio. Muy bien decía Pánfilo, antiquísimo y excelente Pintor, primer Maestro de jóvenes nobles en esta arte, cuando decía que nadie podía ser buen Pintor sin saber Geometría. Y en efecto los primeros rudimentos en que estriba toda el arte de la Pintura los comprende con facilidad el Geómetra; mas el que no tiene alguna tintura de esta ciencia no es posible que se haga cargo de ellos bien, ni que llegue a entender ninguna de las principales reglas de la Pintura (Alberti 1827: 252).

Incluso con la formalización de las proyecciones de la perspectiva, Alberti propuso a la representación matemática como una ley según la cual se posibilita la captación del espacio. La *perspectiva artificiale* o “matemática”, según señala Panofsky (1999), se pudo concebir desde la ruptura de la concepción pitagórico-aristotélica de la finitud del cosmos, permitiendo imaginar líneas paralelas que convergen en el infinito. Dicha comprensión del mundo concedió avances progresivos a la pintura bajo la sólida pretensión de retratar “lo real” en el arte, en un claro intento de romper la bidimensionalidad del lienzo y hacer de éste un objeto *item perspectiva*²³.

La suma entre arte y ciencia en el Renacimiento tuvo también un alcance significativo en el estudio de la anatomía, siendo de ello un ejemplo notable la particular representación del ser humano en el tema *El Hombre de Vitruvio*. Siendo un estudio de las proporciones

²³ Explica Panofsky lo siguiente: “*Item perspectiva* es una palabra latina; significa mirar a través’. Así es como Durero trató de circunscribir el concepto de perspectiva. [...] Hablaremos en sentido pleno de una intuición ‘perspectiva’ del espacio, allí y solo allí donde [...] se halle transformado, en cierto modo, en una ‘ventana’, a través de la cual nos parezca estar viendo el espacio, esto es, donde la superficie material pictórica o en relieve, sobre la que aparecen las formas de las diversas figuras o cosas dibujadas o plásticamente fijadas, es negada como tal y transformada en un mero ‘plano figurativo’ sobre el cual y a través del cual se proyecta un espacio unitario que comprende todas las diversas cosas” (Panofsky 1999: 11).

humanas que se remonta al siglo I A.C., fue retomado por el dibujo de Leonardo en 1490, buscando sintetizar, en un solo discurso visual, una doble descripción del cuerpo humano: la proporcional y la geométrica. En dicho ejemplo se comprueba un ahínco por las investigaciones relacionadas a una exactitud superior en función a un orden matemático.

Tanto en perspectiva como en anatomía, la rigurosidad en la exactitud –refiriéndose a esta como ciencia- es sugerida por Leonardo como uno de los fundamentos para búsqueda de la perfección artística en el Renacimiento, a lo que cita en *Tratado de Pintura*, en §XXIII:

Aquellos que se enamoran de solo la práctica, sin cuidar la exactitud, o por mejor decir, de la ciencia, son como el piloto que se embarca sin timón ni aguja; y así nunca sabrá a donde va a parar. La práctica debe cimentarse sobre una buena teoría, a la cual sirve de guía la perspectiva, y en no entrando por esta puerta, nunca se podrá hacer cosa perfecta ni en la Pintura, ni en alguna otra profesión (Da Vinci 1827: 11).

Y también Leonardo mantuvo el debate sobre la inclusión de la pintura dentro de las artes liberales. Su queja sostuvo que el uso de la corporalidad no es requisito para deslegitimar la capacidad intelectual que subyace en la pintura, apelando a una similitud con la actividad de los poetas, considerada ésta como un arte liberal. Refiriéndose a la pintura, en *Codex Urbino* expresó: “Por qué la llaman mecánica?, ¿porque es manual?, ¿porque la mano ejecuta lo que la fantasía concibe? Vosotros también, poetas, dibujáis con la pluma lo que os pasa por el espíritu” (Citado en Martínez 1996: 35). Desde su labor pictórica, Rafael no se desentendió de dicho cometido. *La Escuela de Atenas*, pintada al fresco hacia 1510, no solo expone la maestría altorenacentista en el saber científico de la perspectiva, sino que la obra reafirma, iconológicamente, el interés de elevar el estatus del pintor al de las artes liberales.

En medio de esta tensión, la ciencia encontraría cualidades esenciales en su propio quehacer con las cuales iniciar una ruptura radical con las artes en cuestión, consideradas “vulgares”, lo que se verá a continuación. Como confirmación de que sus demostraciones geométricas probaban sus proposiciones mecánicas, Galileo Galilei afirmó que para entender al universo, había que aprender la lengua en que está escrito, y esa lengua es la

matemática (1987: 63). Con ello, sentó un preámbulo a lo cuantificable como lo puramente real, dando inicio al método experimental en las ciencias. Mientras que Bacon se inclinó por el empirismo tradicional, la función de las matemáticas fue sustancial para la propuesta metodológica de Descartes según su visión mecanicista del mundo, quien afirmó que con la misma, “podríamos convertirnos en amos y dueños de la naturaleza” (Descartes 1996: 62). La técnica matemática tuvo un aporte sustancial con la geometría de coordenadas formulada por el racionalista francés. Absteniendo la experiencia sensible, la comprensión del mundo en el pensamiento cartesiano le compete exclusivamente a la razón, que se vale de elementos cuantitativos y matemáticos para tal fin. Con el *cogito ergo sum* y la división de la *res extensa* de la *res cogitans*, se impulsó una fractura de la relación del cuerpo y la mente, instante en que la dimensión perceptual y su contraparte racional en el ser humano entraban en una disociación que marcaba distancia con las formulaciones teóricas del Arte de aquel tiempo.

Y no solo del lado del racionalismo francés se sentaba un distanciamiento con el Arte. Con las metodologías de descripción de las figuras geométricas con el uso de ecuaciones algebraicas con Newton y Leibniz, la ciencia moderna del siglo XVII se encaminaba hacia la evaluación de todo aquello susceptible a la constatación del hecho, a lo medible y/o cuantificable. Dicho cometido se vio acentuado con el empirismo inglés de la mano de Locke. Sus consideraciones en torno a la *esencia real* y la *esencia nominal* de las sustancias conducen hacia una diferencia relevante. Para Locke, los geómetras tienen acceso a la *esencia real* de las figuras geométricas, con lo que a partir de dicho conocimiento –el modelo de la ciencia- tienen la facultad de deducir sus propiedades (1999: 367). Además, afirma que no es posible elaborar demostraciones a partir de ideas de sustancias, ya que éstas solo corresponden a *esencias nominales*, por lo que “esta manera de adquirir y de adelantar nuestro conocimiento acerca de las sustancias, es decir, solo por medio de la experiencia y de la historia [...], hace sospechar que la filosofía natural no es capaz de constituirse en ciencia” (Locke 1999: 648). Así, al descalificar a la filosofía natural, lo consecuente sería hacer lo propio con la dimensión sensitiva-emocional inherente al Arte.

Por el lado contrario, la ciencia -con sus nuevos rumbos metodológicos hacia la comprensión certera del mundo-, no fue exenta a la mirada crítica de la autonomía disciplinar de la Estética. Destacándose los estudios de Baumgarten en torno a la

contraposición entre conocimiento sensible y la dimensión racional científica, se valoró al gusto como una cualidad de la razón. Ello influiría, posteriormente, en la evaluación de la relación entre la estética y la ciencia con la *Crítica del juicio* de Kant. Un distanciamiento de consideración entre arte y ciencia se empezaba a trazar, sin embargo, a pesar de dicha divergencia, aun prevalecía un interés en común: el cometido por lo representacional. De la misma forma que el arte, a través de su historia, manifestó un fuerte interés representacional, la ciencia - siguiendo sus propios métodos a fin de lograr sus objetivos particulares- ha hecho lo propio. Aun así, se demandaría reconocer el papel capital de la función hermenéutica al explorar los criterios bajo los cuales la representación se manifiesta de manera esencialmente diferente en ambas.

A pesar de sus distanciamientos metodológicos, la cooperación entre arte y ciencia no fue un tema descartado en el ámbito de la filosofía natural durante los siglos XVII y XVIII, a lo que el arte se convierte, incluso, en una herramienta para dejar testimonio de lo descubierto en viajes y expediciones. E incluso los estudios de un científico como Luke Howard en torno a la nueva ciencia de la meteorología inspiraron el trabajo de pintores como Carl Gustav Carus o Constable. Este último propuso a la pintura de paisaje como una ciencia experimental y un medio de cognición de las leyes de la naturaleza y, por tanto, como una ciencia: “La pintura es una ciencia, y debería cultivarse como una investigación de las leyes de la naturaleza. ¿Por qué, pues, no puede considerarse a la pintura de paisaje como una rama de la filosofía natural, de la que los cuadros son sólo los experimentos?” (citado en Gombrich 2002: 29).²⁴

La llegada de la Revolución Industrial en la segunda mitad del siglo XVIII marcaría un escenario de profundos cambios en instancias económicas y sociales, junto con la transformación tecnológica del mundo, de la que el arte no estaría exento.

²⁴ En relación a la referencia a la filosofía natural, Gombrich realiza la siguiente aclaración: “Lo que Constable llamaba ‘filosofía natural’ es lo que hoy llamamos ‘física’. [...]. Constable sabía de qué hablaba. En la tradición occidental es un hecho que la pintura se ha cultivado como una ciencia. Todas las obras de esta tradición que vemos expuestas en nuestras grandes colecciones aplican descubrimientos que son resultado de una experimentación incesante” (Gombrich 2002: 29).

2.2 Hacia el arte tecnológico: tempranos referentes desde las vanguardias

Con la Revolución Industrial, la producción material determinó el devenir de la producción cultural y con ello, el Arte, que, paradójicamente, en su cometido por expandir sus horizontes, encontrará en la tecnología los medios para superar sus propias dificultades. Al respecto, Weibel hace mención de una *estética de la máquina*:

De forma paralela a la sociedad industrial maquinizada se desarrolló, a partir de la fotografía (1839), una estética de la máquina que ha transformado e impulsado la estética histórica. La influencia de los aparatos locomotores y de aceleración se hace perceptible tanto en la pintura cubista como en la escultura cinética (Weibel 1992: 135).

La imperecedera dialéctica entre arte y técnica, y a la vez, el debate suscitado entre los límites del campo de acción del artista y el técnico, cobró un matiz epistemológico de suma relevancia en el siglo XX, que ya desde sus inicios ofrecería una antesala al vertiginoso desarrollo de los nuevos medios tecnológicos.

En su ensayo *Introducción a la teoría del elemento añadido en pintura*²⁵, Malévich (1996) afirma que bajo consideraciones materialistas, lo concreto, a través del curso histórico, está destinado a experimentar un progresivo desfiguramiento hasta su inminente destrucción. De tal manera, no existe instancia segura, ni en el mundo material ni metafísico, bajo cuyo regazo la imagen quede exenta a las fuerzas entrópicas de la naturaleza²⁶. Bajo tal principio, Malévich anticipó el reduccionismo radical de la forma en 1915 con *Cuadrado Negro sobre fondo blanco*²⁷. Frente a la idea de imperfección,

²⁵ Véase Malévich, Kasimir, "Introducción a la teoría del elemento añadido en pintura", en *Escritos*. Traducción de Miguel Etayo. Madrid: Síntesis. 1996. pp. 469-520.

²⁶ Heráclito había formulado, en oposición platónica, que la esencia de las cosas no es permanente. El inevitable sometimiento de la obra de arte a la flecha del tiempo y su flujo entrópico fue una consideración estética adoptada posteriormente por movimientos tales como Fluxus.

²⁷ Paradójicamente, la imperfección se manifiesta con la producción de la obra, antes que el curso entrópico le afecte. La pureza de la idea matemática del cuadrado experimenta una sustancial adulteración en su representación al exterior debido no solo a la irregularidad de los lados, sino también por la inexactitud de las longitudes de los mismos como producto de la limitación técnica del recurso pictórico.

propuso que la religión y la fábrica (entendida ésta última como tecnología moderna) son pugnadas por la perfección. La primera, en función a la perfección del alma, y la segunda, relativa al mundo material. En ambos casos, sostiene Malévich, los proyectos son inviables debido a que se demandaría una incalculable inversión de tiempo y esfuerzo. El artista, a diferencia del religioso o del ingeniero, sí se reconoce dentro de esa imperfección y abre sus posibilidades a este horizonte, aceptando su vulnerabilidad frente al violento flujo material que le afecta, dejándose infectar, y consecuentemente, a su propia obra. Con ello, Malévich considera una división sustancial entre los deseos del artista y el técnico, definiendo los dominios sobre los que ambos operan con la materia.

Sin embargo, los orígenes semánticos de la palabra Arte –*Ars*- en estrecha relación con la *techné*, una vez más, se vieron en posibilidad de convergencia cuando los dominios del arte se extrapolan con la tecnología para ejercer una proyección hacia el futuro. En el *Manifiesto Futurista*²⁸ (Publicado originalmente en *Le Figaro* de París el de 20 de febrero de 1909), Marinetti ensalzó la belleza de la máquina y la nueva tecnología expuesta en la velocidad, la potencia y el movimiento del automóvil:

No tenemos inconveniente en declarar que el esplendor del mundo se ha enriquecido con una nueva belleza: la belleza de la velocidad. Un automóvil de carrera, con su caja adornada de gruesos tubos que se dirían serpientes de aliento explosivo... un automóvil de carrera, que parece correr sobre metralla, es más hermoso que la *Victoria de Samotracia* (Marinetti 1978: 129-130).

Y no solo la vorágine tecnológica fue exaltada por los futuristas. En el *Manifiesto de los pintores futuristas*²⁹, publicado el 11 de febrero de 1910 en Milán, se expresa un impulso en favor de la libertad de los artistas acorde al progreso de las ciencias: “¡Compañeros! Nosotros os decimos que el triunfante progreso de las ciencias ha determinado en la

²⁸ Véase Marinetti, Filippo, “La fundación y el manifiesto futurista”. Publicado originalmente en *Le Figaro* de París (20 de febrero de 1909) en Marinetti, *Manifiestos y textos futuristas*. Ediciones del Cotal, Barcelona, 1978. pp.125-131.

²⁹ Véase Boccioni, Umberto y otros, “Manifiesto de los pintores futuristas”. En *Futurismo 1909-1916* [Catálogo de exposición, Museu Picasso. 8 de mayo a 21 de julio de 1996]. Ambit Serveis Editorials, Barcelona, 1996. pp. 215-216.

humanidad cambios tan profundos que ha abierto un abismo entre los dóciles esclavos del pasado y nosotros, libres y seguros de la radiante magnificencia del futuro”.

El impulso vital como fórmula del *arteacción* del futurismo consideraba, entre otros conceptos, una predisposición cultural a la máquina entendida como instrumento del poderío del ser humano, la misma que fue llevada a ultranza con el elogio a la velocidad desde los cielos como reflejo del ánimo imperante de la *aeropittura*. En tal sentido, el *Manifesto dell'aeropittura (Manifiesto de la aeropittura)*, de 1929, propone una nueva forma de representación artística, ya que “pintar desde lo alto esta nueva realidad impone un profundo desprecio por los detalles y la necesidad de sintetizar y transfigurar todo” (Balla y otros 2008: 200). *Incuneandosi nell'abitato* (Figura 16), pintura de Tulio Crali, de 1939, es ejemplo de ello. Evoca al vórtice producido por la velocidad aeronáutica permitiendo explorar nuevas sensaciones para el arte desde el amparo tecnológico.



Fig.16. Tulio Crali, *Incuneandosi nell'abitato*.1939.

Es así que en respuesta al distanciamiento entre el artista y la tecnología sugerida por Malévich, la crítica al pasadismo y a la inoperancia, por parte de los futuristas, fue dada, y la técnica como apertura al futuro, bienvenida. Por otro lado, los constructivistas habían demostrado una estrecha relación con la ciencia, apostando por los métodos matemáticos en la producción del arte. Igualmente, Klütsch refiere que la Bauhaus decidió a favor de la

ciencia, promoviendo métodos de aprendizaje y enseñanza basados en la integración de arte y tecnología (2012: 81).

No obstante, la puesta en escena de la tecnología, no solo para el Arte, sino también para distintas dimensiones del quehacer humano, actuaría a modo de *pharmakon*. Benjamin (2003) describió un escenario negativo para el arte en cuanto a que una propiedad sustancial en éste, el *aura*, se vería atrofiado debido a la reproductibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías. El *aquí y ahora* de la obra, junto con su originalidad, su unicidad y su singularidad -propiedades que acogen la esencia del genio kantiano y de los valores eternos del arte junto a la valoración de lo mesiánico y efímero-, se perderían.

Los *ready-mades* instaurados por Duchamp, los collages de Raoul Hausmann o Hannah Höch, los fotomontajes o los performances fueron las técnicas sustancialmente nuevas usadas para la expresión de un arte reaccionario frente a la reproducción mecánica que además anticiparían una predisposición al hibridismo o eclecticismo que sustentaría el futuro del arte con los nuevos medios. La hibridación de arte con tecnología para la interactividad encuentra un temprano ejemplo en el arte dadaísta con Duchamp, quien a partir de 1918 persiguió un proyecto de precisión óptica a través de una serie de máquinas, películas y ensamblajes. *Rotary Glass Plates (Precision Optics)* (Fig.17), de 1920, se compuso de cuatro alas de plexiglás colocadas a lo largo de un eje giratorio. En funcionamiento rotatorio, las aletas de plexiglás creaban una imagen fugaz de círculos concéntricos³⁰. *Discos con espirales*, de 1923, *Rotativos Demisphere (Precision Optics)*, de 1924, y *Disks Inscrito con Puns*, obra realizada entre 1925 y 1926, cultivaron el interés de crear estructuras involucradas con la tecnología para crear efectos complejos y explorar con la automatización.

³⁰ Cabe señalar que se puede hallar una dimensión representacional cuando la obra se pone en movimiento. Bajo determinado ángulo de visión se puede imaginar o “percibir” la actividad rotativa de la hélice de un avión.

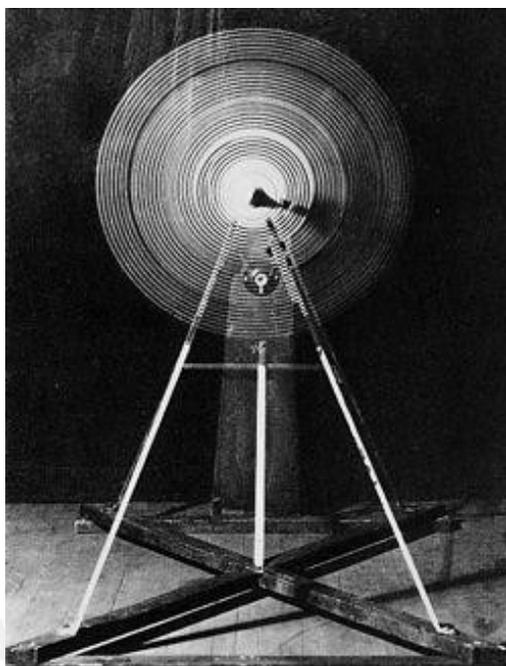


Fig.17. Marcel Duchamp, *Rotary Glass Plates (Precision Optics)*.1920.

Siguiendo la dirección de dicho impulso experimental tecnológico, a mitad del siglo XX se consolida un interés por la exploración de los fenómenos visuales y la estética del movimiento, a lo que la participación del observador resulta constitutiva. El denominado arte cinético desarrolló sus obras escultóricas empleando esencialmente tecnologías científicas, tales como lentes, espejos, polarizadores o incluso motores eléctricos en interacción con fenómenos físicos (la luz, el viento, el agua, el electromagnetismo, entre otros) a fin de exponer la ilusión óptica, el desconcierto entre figura y fondo, la repetición y los ritmos de formas geométricas, la ambigüedad espacial, etc. En cuanto a que las obras obedecían a una maquinización previamente planificada, arte y programación encontrarían un vínculo inédito, concretándose expositivamente por primera vez con Bruno Munari en 1962, exhibición que se llevó a cabo en un local de la empresa italiana manufacturera de computadoras Olivetti, en Milán³¹. *Ora X* (Fig.18), de 1963, se presentó como una obra de arte cinético que emula a un reloj carente de utilidad, y cuya estructura y mecanismo (agujas reemplazadas por semicírculos giratorios dados en un sistema de

³¹ Véase Meneguzzo, M. Morteo, E. Saibene, A. *Programmare l'arte. Olivetti e le neoavanguardie cinetiche*. Catalogo della mostra. Editores: Johan & Levi. 2012.

resortes sobre una cara sin números) exponen un encuentro entre reglas y azar³². En *La definición del Arte*, Umberto Eco toma a los conceptos de reglas y azar para referirse a este nuevo modo de ver el arte:

Nos hallaremos así ante una especial dialéctica entre azar y programa, entre matemática y casualidad, entre concepción planificada y libre aceptación de lo que va a suceder , suceda como suceda, dado que en el fondo sucederá de acuerdo con precisas líneas formativas predispuestas, que no niegan la espontaneidad, pero establecen diques y direcciones posibles. Esto permite hablar de *arte programado* (Eco 1970: 225).



Fig. 18. Bruno Munari, *Ora-X*. 1945.

Según indica Paul, a medida que la era industrial hizo su transición a la era electrónica, los artistas se interesaron cada vez más en las intersecciones entre el arte y la tecnología. Uno de los proyectos más importantes que unieron arte y tecnología fue *Experiments in Art and Technology (E.A.T.)*, fundado por el ingeniero electrónico Billy Klüver y el artista Robert Rauschenberg con el deseo de –en palabras de Klüver- "desarrollar una colaboración efectiva entre ingeniero y artista" (citado en Paul 2003:16). En 1966, *E.A.T.* celebró su famoso espectáculo *9 Evenings: Theatre and Engineering* en Nueva York; y en

³² A esos dos elementos Bruno Munari también dedicó un poema en 1983, cuyos últimos versos rezan lo siguiente: "Las reglas en sí mismas son monótonas / sólo la posibilidad nos inquieta / la combinación de reglas y azar / es que la vida es arte, es imaginación / el equilibrio" (Citado en Segato 1997:4).

1967 *E.A.T.* fue oficialmente lanzado, adhiriéndose el ingeniero Fred Waldhauer y el artista Robert Whitman³³. Recibiendo apoyo de Bell Labs, los proyectos conjuntos se desarrollaron durante una década exponiendo los trabajos de sus fundadores, además de artistas como Andy Warhol, Jean Tinguely, John Cage y Jasper Johns, y notables ingenieros como Bela Julesz, Max Mathews, John Pierce entre otros. “*E.A.T.* fue una primera instancia de la compleja colaboración entre artistas, ingenieros, programadores, investigadores y científicos, lo que se convertiría en una característica del arte digital” (Paul 2003: 16).

2.3 La crítica a la tecno-ciencia moderna

La creciente presencia tecno-científica y el fomento de artificios maquínicos en el Arte la hemos expuesto desde el hibridismo tecnológico en las obras de Duchamp hasta el colaboracionismo entre artistas e ingenieros en E.A.T. Ello confirma la *estética de la máquina* citada por Weibel en el terreno de las Artes. Antes de proseguir con el posterior desarrollo tecnológico que hará posible la aparición del arte digital –siendo uno de sus géneros el arte generativo-, es necesario superar la crítica al uso de la tecno-ciencia que hace Heidegger.

De manera sintetizada, Heidegger considera perjudicial a la tecno-ciencia en cuanto sus aportes al arte son únicamente utilitarios o instrumentales, convirtiendo a la naturaleza y al ser humano en objetos de su uso, restringiéndole libertad. La técnica, como instrumento, enfrenta la creación natural, lo que conlleva a la eliminación de la verdad, siendo esto el mayor peligro del desarrollo tecnológico que anticipa el filósofo alemán. Así, el uso de la tecno-ciencia resulta opuesto a la libertad y a la verdad.

La concepción de la verdad desde la perspectiva clásica es el descubrimiento de la belleza y la bondad de algo, pero solo a nivel contemplativo. En dicha dirección, la relación del Ser con el mundo, afirma Heidegger, debería ser fundamentalmente contemplativa, más no técnica. Tal condición la encuentra Heidegger en la esencia de la ciencia, "pues la ciencia es, en cuanto *Theorie*, precisamente 'teorética'. Ella se abstiene

³³ Véase Stiles, Kristine & Peter Selz, *Theories and Documents of Contemporary Art: A Sourcebook of Artists' Writings* (Second Edition, Revised and Expanded by Kristine Stiles). California: UC Press.2012.

de elaborar lo real. Toda su intención la pone en captar lo puramente real. No interviene en lo real para cambiarlo. La ciencia pura, se proclama, es inútil" (Heidegger 2017: 103). Sin embargo, reserva otra calificación a la ciencia moderna en cuanto ésta deja de lado el carácter contemplativo y se manifiesta como "una reelaboración inquietante e interventora de lo real" (Heidegger 2017: 104).

Ante ello, Heidegger invita a mirar el rol del arte, al que le atribuye una función reveladora en relación al Ser: "La obra de arte revela a su manera el ser de lo existente. En la obra acaece esta revelación, es decir, el desnudamiento, o en otras palabras, la verdad de lo existente. El arte es el ponerse en obra la verdad" (Heidegger 1966: 32).

Al respecto, señala Bodei que "cada una de las obras de arte abre de par en par las puertas del mundo", señalando, además, refiriéndose a éstas, que "la verdad que queda manifiesta es notoriamente *alétheia*" (Bodei 1998: 77). Es así que si en el arte se revela la verdad, Heidegger encuentra una superación al problema de la tecno-ciencia moderna en la noción griega de la *techné*, a la que, relacionándola directamente con el arte, le atribuye cualidades de conocimiento y de genuina creatividad:

Debemos observar dos cosas: de una parte, *techné* no es sólo el nombre para el hacer y saber artesanos, sino que también lo es para el arte más elevado y para las bellas artes. La *techné* pertenece al producir, al traer ahí adelante; es algo poético. La otra cosa que, con respecto a la palabra *techné* que hay que meditar, es aún más importante. La palabra *techné* está unida, desde los comienzos hasta el pensar de Platón, a la palabra *epistémé*. Ambas palabras son nombres para el conocer, en el más amplio sentido (Heidegger 1997: 121).

Ello es también confirmado en *El origen de la obra de Arte*³⁴, donde "[Heidegger] define al arte como una *techné* que permite que la *physis* (la naturaleza oculta) se manifieste, se presente a sí misma, y lo haga en su auto-ocultamiento original" (Groys, 2006: 160).

Tal como había sucedido con el encuentro primigenio entre *techné* y *Ars*, con Heidegger ambos términos comulgan en cuanto al "traer adelante" a la genuina creatividad, la *póiesis*. De tal manera y como mostraremos más adelante, las tecnologías digitales se

³⁴ Véase Heidegger, Martin, "El origen de la obra de arte", en *Caminos del bosque*. Traducción de Helena Cortés y Arturo Leyte. Madrid: Alianza, 1996.

liberarían de su encasillamiento como burdo recurso de instrumentalización, y encontrarían un sustento para un enfoque humanista en cuanto *techné* y *Ars* convergen. Al respecto y haciéndolo extensivo al arte generativo que exploraremos líneas más adelante, Roncoroni afirma: “Si las tecnologías digitales se interpretan en relación con el constructivismo, la creatividad y el saber, se podrían superar sus limitaciones. Aquí, para los artistas generativos, hay un fecundo campo de estudio y experimentación” (Roncoroni 2015: 56).

2.4 Ciencia y tecnología en dirección a la mimesis computacional

En 1945, *Atlantic Monthly* publicó el artículo del científico militar Vannevar Bush titulado *Cómo podemos pensar*. Este describe un dispositivo llamado Memex, un escritorio con pantallas translúcidas con la capacidad de permitir a los usuarios la compresión y almacenamiento de libros, registros, comunicaciones, así como el directo ingreso de datos. Memex nunca fue construido, pero su concepto tuvo una profunda influencia en la historia de la computación, tanto así que "puede verse como un antepasado conceptual del potencial de los materiales enlazados electrónicamente y, en última instancia, a Internet como una gran base de datos enlazada y globalmente accesible" (Paul 2003: 9). Siguiendo lo dicho por Paul, Davies afirma que el concepto del Memex influyó en el desarrollo de los primeros sistemas de hipertexto (que finalmente condujeron a la creación de la World Wide Web) (2001: 80-88).

Cómo podemos pensar es ejemplo de una visión de futuro y de un ámbito optimista amparado en la ciencia y la tecnología a mediados del siglo XX, a pesar que ya desde inicios de siglo se marcó un escenario de crítica al positivismo cientificista como racionalidad hegemónica y de crítica al positivismo historicista o desarrollista del mito del progreso. La estimación de los absolutos y la búsqueda de la verdad, dados como valores intrínsecos de la Modernidad y que servían como ejes fundamentales de la ciencia, se vieron seriamente cuestionados desde su mismo quehacer. Adentrarse a la esencia de las cosas para entender la naturaleza de las mismas, como meta de la ciencia, encontraba nuevos problemas, algunos de los cuales se citan a continuación.

A fines del siglo XIX, Pointcaré publicó un artículo en el que sustentaba la impredecibilidad del comportamiento del sistema conformado por el Sol, la Luna y la Tierra y con ello, no solo expuso una crítica a la mecánica clásica de Newton, sino que sentó un preámbulo a la Teoría del Caos³⁵. Así, anticipaba dificultades para el quehacer científico, lo que se agudizaría en las décadas posteriores. Por el lado de la física, el Principio de Incertidumbre de Heisenberg (enunciado en 1921), afirmaba que es imposible lograr una medición simultánea y con absoluta precisión de los valores de cantidad de movimiento y posición de una partícula. Por el lado de la matemática y la lógica, los Teoremas de Incompletitud de Gödel (enunciado en 1931) demostraron la existencia de enunciados indecidibles; mientras que el Problema de detención o de parada de Turing (formulado en 1936) confirmó la naturaleza no computable de ciertos problemas.

Es así que en el seno mismo de las ciencias fácticas como de las formales, se dieron descubrimientos con los cuales la ciencia fue consciente de sus propias limitaciones en cuanto a la comprensión o la predictibilidad de la naturaleza que, como anhelo alcanzable, había definido la hegemonía del quehacer científico. Ni la comprobación empírica ni la lógica tenían la suficiencia para disponer de un fundamento auténtico del conocimiento. La crítica a la naturaleza progresiva de la ciencia y sus métodos también fue expuesto a mediados del siglo XX por filósofos de la ciencia, principalmente con el principio de falsabilidad de Popper, los modelos paradigmáticos de Kuhn³⁶ y la crítica al monismo metodológico de la ciencia de Feyerabend. En suma, los valores del positivismo experimentaban un estado de crisis frente a su incapacidad de acceder de manera cabal al entendimiento de un universo que se presentaba infinitamente complejo.

Durante las durante las décadas de 1950 y 1960, diversas disciplinas, -tales como la física, la química, la biología, o incluso las ciencias sociales- fueron susceptibles a dificultades nuevas para sus campos de investigación. Tal como afirma Earls, el *modus*

³⁵ Anticipándose a lo que posteriormente se conocería como Teoría del Caos, Poincaré señaló: "Puede suceder que pequeñas diferencias en las condiciones iniciales produzcan grandes diferencias en los fenómenos finales. Un pequeño error en el primero producirá un error enorme en el segundo. La predicción se vuelve imposible, y tenemos el fenómeno fortuito" (Citado en Hay 2016: 247).

³⁶ Véase Kuhn, Thomas, *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.1975.

operandi era acceder a los elementos más fundamentales que componen un fenómeno, y a su vez, a los elementos que constituyen a los primeros; pero los problemas suscitados por este modelo -el paradigma reduccionista- tenían que ver con propiedades de ciertas colectividades de elementos que no son compartidas por los elementos mismos. No se podía entender la naturaleza de un fenómeno en función a sus partes. Así, tal paradigma resultaba insuficiente (2011: 12).

2.4.1 Sistemas

Ante la imposibilidad de acoplamiento entre los paradigmas analítico-reduccionistas y sus principios mecánico-causales para la óptima comprensión de los fenómenos, adviene la *Teoría General de Sistemas* (TGS), enfoque epistemológico formulado por el biólogo alemán Karl Ludwig von Bertalanffy. Con el fin de dar explicación al comportamiento de los fenómenos en función a las relaciones que éste sostiene en su contexto, propone una visión sistémica. Toda entidad expresada bajo límites y expuesta a la interrelación e interdependencia de sus componentes es definida como un sistema. Sujetos a un objetivo dentro de una totalidad, los procesos de retroalimentación, homeostasis, evolución y entropía, son relevantes para entender el cambio y la transformación de los sistemas. Señala von Bertalanffy al respecto:

Existen modelos, principios y leyes aplicables a sistemas generalizados o a sus subclases, sin importar su particular género, la naturaleza de sus elementos componentes y las relaciones o "fuerzas" que imperen entre ellos. Parece legítimo pedir una teoría no ya de sistemas de clase más o menos especial; sino de principios universales aplicables a los sistemas en general. De aquí que adelantemos una nueva disciplina llamada *Teoría general de los sistemas* (Bertalanffy 1986: 32).

El enfoque sistémico de la TGS propone la producción de formulaciones o nociones teóricas que puedan aplicarse a las ciencias empíricas. Sugiere una metodología que, bajo enfoques inter y multidisciplinarios (síntesis entre ciencias naturales y ciencias sociales), concibe un paradigma holístico e integrador para la comprensión de la naturaleza. Los procesos sistémicos, influidos por el enfoque darwinista de la selección

natural³⁷, evidencian la producibilidad de orden, adaptación y evolución propias del mecanicismo materialista. Con la búsqueda de fines o propósitos, emulando inteligencia, se expone una consideración teleológica bajo una similitud que evoca al causalismo que durante siglos ha regido a la filosofía: *causa materialis*, *causa formalis*, *causa finalis* y *causa afficiens*, los mismos que subyacen en los procesos sistémicos.

Hablar de sistemas es hablar de manera implícita de flujo de información, en términos de entrada y salida de datos. Dentro del sistema –o de subsistemas de éste- las entradas, dadas como variables o fuerzas de arranque son transformadas en salidas o productos, denominándose proceso a lo que sucede en el ínterin. Tener consciencia de dicho proceso, es decir, conocimiento del diseño y de los mecanismos por los cuales fluye y se transforma la información, es llamado *caja blanca*. Debido a la complejidad que presentan diversos sistemas, es frecuente el desconocimiento de dichos procesos. Dicha inaccesibilidad cognitiva es nominada, en sentido contrario, *caja negra*³⁸.

2.4.2 Información

Un ejemplo ilustrativo de la escuela centrada en el proceso es la obra *Una teoría matemática de la comunicación* (publicada en 1948) de Claude Shannon y Warren Weaver, también conocida como *Teoría de la Información*³⁹. En ésta, la información en un mensaje a ser transmitida del emisor al receptor es tratada como un valor cuantitativo y como tal, la noción esencial de la teoría es que la cantidad de información puede ser definida en función a valores matemáticos y probabilísticos. Bajo dicho enfoque, su definición es susceptible tanto a la representación como a la medición de la información, las mismas que se aplican también a la capacidad de los sistemas de comunicación para

³⁷ Véase Darwin, Charles. *El origen de las especies*. Barcelona: Ediciones del Serbal. 1983.

³⁸ Véase Flusser, Vilém, *Toward a Philosophy of photography*. Londres: Reaction Books. 2000.

³⁹ El modelo expone a la comunicación como un proceso lineal simple que parte de una fuente de información desde la cual, mediante un transmisor, una señal es emitida, desplazándose a través de un canal a riesgo de ser interferido por el ruido. Saliendo del canal, la señal es recibida por un receptor que la decodifica, convirtiéndola en un mensaje que lleva, finalmente, a un destinatario.

transmitirla y procesarla, a expensas de los problemas inherentes al sistema⁴⁰. Medir el significado y la información de un mensaje que transita en un canal –independientemente del tipo que éste sea- no solo está sesgado a lo netamente mecanicista, a lo que la teoría, según señalan sus autores, es aplicable a todo ámbito de la comunicación humana, incluyendo al Arte. Codificar y decodificar un mensaje implica consideraciones relacionadas a la representación de una realidad, y como tal, acarrea dificultades de percepción, no solo de descripción sino también de interpretación, semejantes a las mismas provenientes del lenguaje, concretamente, de la lingüística y la semiótica. Dichos problemas no serían esquivos a la codificación del mensaje bajo estructuras de datos a diferentes niveles, de las que se obtienen las posibilidades combinatorias. Lo resaltante en la *Teoría de la Información* es que propone un aspecto adicional a la mimesis en función a la organización de la información.

Para Max Bense (1972), la información es la clave para comprender la estética⁴¹. Su enfoque teórico intenta, desde el análisis estadístico de la obra, sistematizar y controlar los procesos estéticos. Así, se propone el estudio objetivo de la obra en función a técnicas analíticas de observación y comunicación, en contraposición a la interpretación proveniente de los valores estéticos tradicionales amparados en la metafísica y la experiencia subjetiva.

Por su parte, Abraham Moles (1969) sugiere que la máquina debe acercarse a la estética y viceversa, teniendo para dicha retribución la consideración que ambos sistemas son potencialmente creativos⁴². Bajo dicha ponderación, el concepto de simulacro es introducido por Moles, el mismo que alberga la idea de recreación constante ante la

⁴⁰ En ese proceso, Shannon y Weaver identifican tres niveles de análisis: el técnico, el semántico y el pragmático. En el primero se evalúan las dificultades de fidelidad de la información durante la transmisión. En el segundo se hacen consideraciones tanto a los significados del lenguaje como a su correspondiente interpretación. Finalmente, en el último nivel, se evalúa la efectividad con que el mensaje influye en la conducta del receptor.

⁴¹ Véase Bense, Max, *Introducción a la estética teórico-informacional: fundamentación y aplicación a la teoría del texto*. Editor Simón Marchán Fiz. Madrid: Alberto Corazón.1972.

⁴² Véase Moles, Abraham, *Information Theory and Esthetic Perception*. Trad. Joel Cohen. Chicago: Univ.Illinois. 1969.

imposibilidad de generar copias exactas de la realidad, a lo que considera a la máquina como un instrumento de artificio para servir a otro artificio: el Arte.

Citando el enfoque teórico de Moles, una visión futurista del arte en función a los sistemas, las máquinas y la complejidad, es expuesta por Castaño cuando afirma que:

El arte del futuro, opina Moles, es el arte de la sociedad de los Sistemas, y habrá de reposar necesariamente sobre máquinas capaces de manipular la complejidad. La máquina ofrece, por tanto, posibilidades insospechadas para abrir nuevos caminos a la expresión del hombre. Dicho de otro modo: la máquina será capaz de realizar todo aquello que se proponga la imaginación del hombre (Castaño 2000: 65).

2.4.3 Modelación computacional

La complejidad de la información dada en los procesos de los sistemas había implicado la necesidad de un diseño en función a unidades de tratamiento y memorias de flujo automatizadas. Información, comunicación, proceso, sistema, son algunos de los conceptos esenciales hacia la gesta de la modelación computacional del comportamiento de la naturaleza y de los procesos evolutivos de los organismos que en ella residen.

Ya desde 1948, Alan Turing había sugerido la idea de utilizar principios darwinistas en favor de la resolución automatizada de problemas, sin embargo, es recién en la década de 1960 que el primer experimento computacional que apelaba a dichos principios había sido ejecutado en *Optimization through evolution and recombination*, en el que su autor, H. J. Bremermann, aspiraba a la ayuda de las computadoras para anticiparse a la solución de problemas que involucran un gran número de posibilidades, caso contrario, serían irresolubles. El desarrollo de la tecnología informática posibilitó, -en el curso de los años siguientes- la representación de procesos evolutivos bajo el entorno binario. Por otro lado, John von Neumann no solo sentó las bases para la arquitectura que hasta el día de hoy es usada en las computadoras, sino que también introdujo el concepto de *máquinas autorreplicantes* (construcciones artificiales que son, en teoría, capaces de producir

copias de sí mismo de manera autónoma, usando materias primas tomadas del ambiente circundante).

Influidos por el enfoque sistémico, en 1973, los biólogos Humberto Maturana y Francisco Varela (2006) acuñaron el neologismo *autopoiesis* para referirse a la facultad de los seres vivos de llevar a cabo sus procesos de reproducción y equilibrio de manera autosuficiente. De manera análoga a las *máquinas autorreplicantes* de von Neumann, Maturana y Varela consideran a un ser vivo como un sistema autopoietico:

Una máquina autopoietica es una máquina organizada como un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que producen componentes que: i) Generan los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones, y ii) Constituyen a la máquina como una unidad en el espacio físico. Por consiguiente, una máquina autopoietica continuamente especifica y produce su propia organización a través de la producción de sus propios componentes, bajo condiciones de continua perturbación y compensación de esas perturbaciones (producción de componentes) (Maturana y Varela 2006: 67).

Notándose el incipiente intento de desdibujar la distinción entre ser vivo y máquina, una vez más, el interés hacia los fenómenos no se centra en las propiedades inherentes de los componentes del sistema, sino en los procesos y las relaciones que permiten su constitución. La naturaleza sistémica que define intrínsecamente a la *autopoiesis* ha permitido un enfoque cognitivo de suma utilidad para diversas investigaciones, que van desde un mejor entendimiento del fenómeno de la vida hasta aplicaciones en la vida artificial.

Tomando como referencia la biología evolutiva y la genética, John H. Holland (1975) propuso el concepto de 'algoritmos genéticos'. Basándose en la teoría evolutiva darwinista, los algoritmos genéticos emulan los procesos de competencia, de selección, de recombinación genética y de mutación aplicados a poblaciones de individuos. Siguiendo un proceso iterativo, se decide la supervivencia de los programas más adaptados en cada generación, salvando su información genética (o cromosomas), en contraposición a los que, debido a su inadaptación, son descartados. El método de

Holland propuso una metodología eficaz en distintos campos, tales como el diseño automatizado, el diseño de topologías, teoría de juegos, etc.

En 1998, Gary William Flake argumentó, en su obra *The Computational Beauty of Nature*, que el paradigma reduccionista es incapaz de predecir los fenómenos emergentes y que los enfoques holísticos no describen las interacciones de los componentes de manera apropiada; sin embargo, la simulación por computadoras sí ofrecería una forma de ver el conjunto. Con ello, Flake propone un marco epistemológico con el cual entender una relación recíproca entre la naturaleza y la computación.

Lo citado hasta el momento en cuanto a naturaleza y sistemas podemos sintetizarlo con que una frase del teórico y crítico de arte generativo Philip Galanter, como antesala a lo que se expondrá cuando abordemos el arte generativo y la obra de Latham: “Se han estudiado varios sistemas y varios tipos de sistemas; comparado, contrastado, y matemáticamente y computacionalmente modelado. Una comprensión abstracta de los sistemas que abarca el físico, biológico y las ciencias sociales están empezando a emerger” (Galanter 2003: 5).

2.4.4 Los nuevos modelos de la geometría fractal

Cézanne manifestó que “todo en la naturaleza se modela según la esfera, el cono y el cilindro” y que “se debe aprender a pintar esas simples figuras, y a partir de ahí se podrá hacer todo lo que se quiera”, en clara alusión a la geometría euclídea. Dicho modelo de la geometría había servido de paradigma para las representaciones de los cuerpos como dimensión entera⁴³. Sin embargo, éste se vería cuestionado ante la generación de formas geométricas que manifestaban dimensiones fraccionarias, tal como sucede en el *Conjunto de Cantor*⁴⁴ (Fig.19), formulación matemática presentada a finales decimonónicos.

⁴³ Los puntos tienen dimensión 0, las líneas 1, las superficies 2 y los volúmenes 3.

⁴⁴ Véase Hallett, Michael, *Cantorian Set Theory and Limitation of Size*. Oxford: Clarendon Press. 1986.

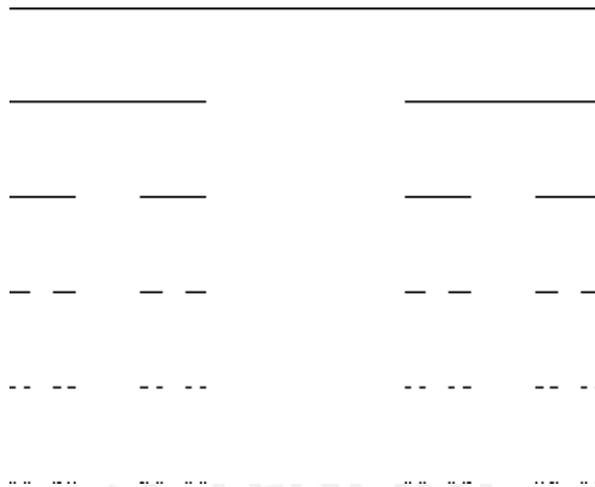


Fig. 19. *Conjunto de Cantor*

En 1975, trabajando en IBM, Benoît Mandelbrot propuso el término *fractal* (del latín *fractus*: dividir) para referirse a aquellas representaciones geométricas de dimensiones fraccionarias que, tal como se ha mencionado, proponen un paradigma distinto a la geometría euclidiana. Su más famoso fractal, el *Conjunto de Mandelbrot*, se determina fijando un número complejo “c” cualquiera en el mapa cuadrático a partir de la fórmula de la figura 20. El fraccionamiento de las formas debido al procedimiento recursivo a diferentes niveles de profundidad se muestra en la figura 21.

$$z_{n+1} = z_n^2 + c, \quad \text{donde } z, c \in \mathbb{C} \text{ y } z_0 = 0$$

Fig.20. Expresión matemática del *Conjunto de Mandelbrot*.

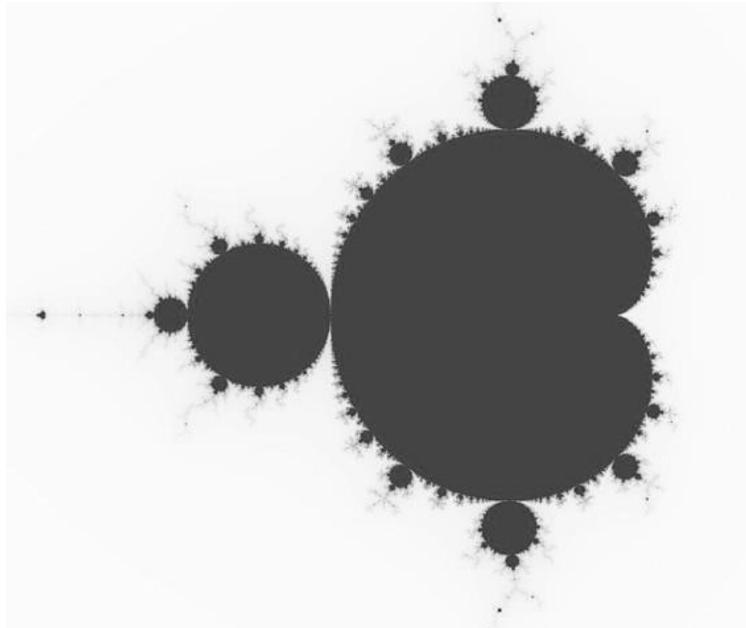


Fig.21. Manifestación visual del *Conjunto de Mandelbrot*.

El *Conjunto de Mandelbrot* posibilitó la difusión de los fractales y su posterior estudio para el entendimiento de las formas naturales y su aplicación para diversos fines. Sumado a la dimensión fraccionaria, los fractales manifiestan propiedades de topología, recursividad y autosimilitud. La geometría fractal, a diferencia de la geometría euclidiana, propone un método más efectivo para describir y modelar la complejidad, no solo de los procesos, sino también de las formas que se generan en el entorno natural. Existe vastedad de ejemplos fractales en la naturaleza, tanto de formas orgánicas como inorgánicas. La figura 22 muestra un caso ejemplar de una forma orgánica: la inflorescencia fractal de una *Brassica oleracea* que se construye a partir de series de espirales de Fibonacci⁴⁵. Y la figura 23 muestra la dimensión fraccionaria en la representación de una montaña, en que se aplica un proceso recursivo fractal para su construcción.

⁴⁵ La sucesión de Fibonacci se define por la ecuación $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$.



Fig.22. Brassica oleracea

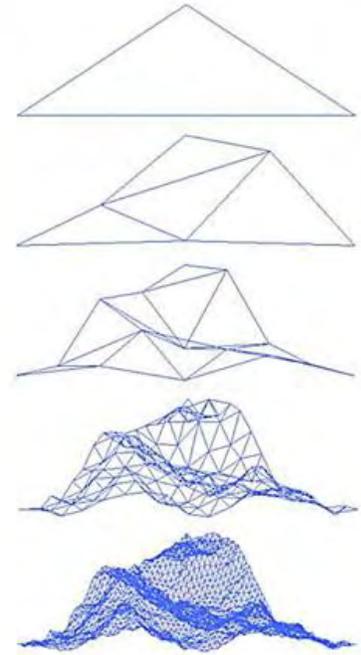


Fig. 23. Proceso recursivo fractal para la representación de una montaña

La inquietud ya no era describir geoméricamente a los objetos de manera sintetizada, sino explorar sus detalles en el límite de infinitas divisiones mediante procesos recursivos. Es así que a la cita de Cézanne expuesta al inicio de este apartado se contraponen la mirada matemática de Mandelbrot, quien afirma que “las nubes no son esferas, las montañas no son conos, la línea costera no son círculos, la corteza no es suave, ni la luz viaja en línea recta” (Citado en Gleick 1988). Con la geometría fractal se abría una nueva puerta hacia la comprensión de los procesos de generación de las formas, al tiempo que revelaba la complejidad de las mismas. Esta nueva información no tardaría en suscitar la atención de la ya descartada representación mimética en el Arte, a lo que la escultora Rhonda Shearer, anticipándose al escenario venidero, afirmó que “los nuevos modelos geométricos de la geometría fractal y la teoría del caos pueden indicar otra innovación importante en el arte” (Shearer 1992: 143).

2.4.5 Simulación de patrones bajo modelos matemáticos

Cuando observamos con detenimiento el mundo natural, también percibimos patrones que, ajenos a la intervención del ser humano, pueden sugerir cierto orden, y por consiguiente, alguna predictibilidad. Las ondas que se forman sobre la arena de un desierto, la disposición del pigmento que se genera sobre la piel escamosa del *Chamaeleo calytratu*, o la sinuosidad de los meandros de la especie coral *Pseudodiploria strigosa* son solo algunos ejemplos de dichas formas recurrentes. (Las imágenes de los patrones de ambas especies se muestran en el Anexo 1).

La figura 24 muestra el óleo *Naturaleza muerta con conchas*, del pintor tardo-barroco Paolo Porpora⁴⁶, en la que se aprecia la representación de los exoesqueletos de ciertos organismos marinos. La obra es el resultado mimético del acceso cognitivo y el entendimiento de las formas, texturas, colores, entre otros aspectos sensibles, de tales estructuras orgánicas dadas como síntesis; es decir, se trata de una representación a un nivel objetual.



Fig.24. Paolo Porpora, *Naturaleza muerta con conchas*. 44.5 x 67 cm

⁴⁶ Según la web de Fondation Custodia: "Esta imagen de conchas inusuales cuidadosamente exhibidas se atribuyó previamente a Giuseppe Recco (1634-1695). La mano de Paolo Porpora, quien fue aprendiz del padre de Giuseppe, Giacomo Recco, en Nápoles a la edad de quince años, fue recientemente reconocido en esta naturaleza muerta. Al igual que su maestro, Porpora se especializó en bodegones de frutas y flores. Sus bodegones de peces y conchas datan de antes de su traslado a Roma, donde hay registros de su presencia en 1650. Fue allí donde entró en contacto con artistas del norte como Otto Marseus van Schrieck, lo que lo llevó a pintar este tipo de naturaleza muerta".

Véase [www.fondationcustodia.fr/universintime/65_porpora_5795.cfm](http://www.fondationcustodia.fr/ununiversintime/65_porpora_5795.cfm)

Centraremos nuestra atención en una de las conchas que aparece representada en la obra, cuyo detalle se muestra en la figura 25. Sus sinuosidades, cavidades, compartimentos y la complejión de su extremo derecho que propone una forma espiral en perfil, sugieren una disposición estructural propia de una morfología que, junto con las manchas irregulares sobre su superficie en tonalidades concho vino y crema, indicaría que se trataría de la representación del exoesqueleto de la especie de molusco gastrópodo *Conus Textile*. La figura 26 muestra una fotografía de un individuo de esta especie, en la que se evidencia el parecido.



Fig. 25. Paolo Porpora, *Naturaleza muerta con conchas* (detalle).



Fig. 26. *Conus Textile*

De haberse tratado de una *Conus Textile*, Porpora dejó tan solo insinuados con manchas los patrones característicos que se exhiben en la superficie del exoesqueleto del molusco. Dado que la mimesis computacional -tal como se ha mencionado- dirige su atención hacia

la investigación del proceso, la representación no estaría en función al *qué* (es decir, al patrón ya dado), sino en función al *cómo* dichos patrones emergen, a lo que Wasenberg señala como una predisposición al pensamiento científico: “A más cómo, menos por qué, es el aforismo que, a mi entender, resume mejor el pensamiento científico. Preguntar por las causas es siempre una pregunta de emergencia, porque causas puede haber muchísimas. En cambio, preguntarse por el cómo es investigar el proceso” (citado en Fancelli 2006).

La tarea es, pues, investigar científicamente, comprender y luego simular el comportamiento que permite la emergencia de dichos patrones. Para ello, la modelación de sistemas naturales que se pudiesen describir como el resultante de la interacción local de sus componentes, puede ser representada con los autómatas celulares. Estudiados progresivamente por John von Neumann, John Conway y Stephen Wolfram, los autómatas celulares son modelos matemáticos discretos que, en el contexto de la teoría computacional, son capaces de describir el comportamiento y la evolución de sistemas dinámicos⁴⁷.

Coombes expuso que el proceso bajo el cual los patrones de la *Conus Textile* se manifiestan, se debe a la secreción de pigmento de las células en relación a su vecindad, controladas por el sistema nervioso del molusco, y que el proceso puede modelarse haciendo uso de un autómata celular denominado *Rule30* (figura 27). El resultante del procesamiento algorítmico discreto genera un patrón que guarda semejanzas formales con las que la mencionada especie presenta en su exoesqueleto (2009: 3).

Rule 30 es uno de los numerosos autómatas celulares que Stephen Wolfram presentó en su libro *A New Kind of Science* en 1983. En éste se sustenta que la esencia de los procedimientos computacionales debería analizarse de manera experimental, de cuyos resultados es posible obtener información sustancial a fin de lograr aproximaciones al entendimiento de los fenómenos del mundo, como bien se ha explicado en el caso de los procesos que sustentan la aparición de los patrones inherentes a la *Conus Textile*. De

⁴⁷ El autómata celular *El Juego de la Vida* de Conway es uno de los más representativos. Es equivalente a una máquina universal de Turing. Resulta de interés para científicos, matemáticos, economistas y otros, el observar cómo a partir de la implementación de reglas muy sencillas se pueden generar patrones complejos.

por sí, todo sistema al que se adscriben las nociones de vecindad, estados de las partes y función de transición, son susceptibles a una simulación bajo autómatas celulares.

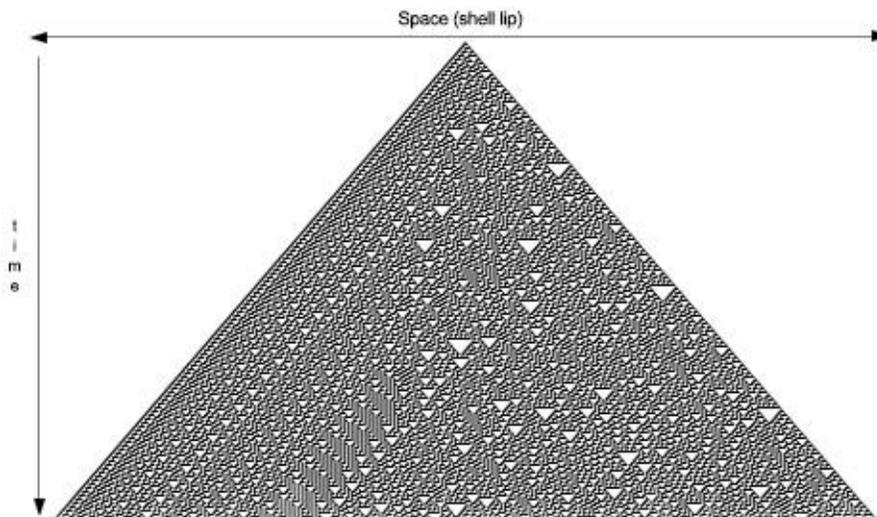


Fig. 27. Stephen Wolfram, *Rule 30*

2.4.6 3D: La representación de la luz, del espacio, del objeto

La investigación en gráficos computacionales ha progresado bajo premisas similares a las que tenían los antiguos maestros: tomando al mundo natural, a su vez, como maestro de éstos; observándolo, comprendiéndolo e imitándolo. En tal dirección, la representación de particulares fenómenos en el entorno digital demandaría no solo del conocimiento de una ciencia formal como la matemática para la modelación de particulares objetos, sino también del conocimiento de una ciencia fáctica como la física para representar, por ejemplo, el comportamiento de la luz. Todo ello había de ser expresado bajo el lenguaje de específicos algoritmos computacionales.

Los inicios de los gráficos en computación se remontan a ámbitos relacionados al complejo militar-industrial y a los centros de investigación universitarios. Un ejemplo de ello es la realidad virtual. Según afirma Kaku, la realidad virtual se introdujo en el ámbito militar con la finalidad de entrenar soldados y pilotos en la década de 1960. De tal manera, los pilotos podían practicar el aterrizaje simulado sobre la cubierta de los portaviones (2011: 61). En las décadas posteriores, la cultura del consumidor y sus tecnologías asociadas también influirían en el desarrollo de los gráficos computacionales. Un impulso en su desarrollo se dio con las investigaciones de XeroxPARC. Los gráficos

de mapa de bits generados por computadora y las interfaces gráficas de usuario (incluyendo ventanas e íconos), fueron algunos de sus aportes sustanciales. En el ámbito de las ciencias de la computación, destaca su trabajo en la clarificación de la Programación orientada a objetos (POO). Asimismo, han sido significativos los aportes de MIT MediaLab a la mimesis computacional en el desarrollo de la Multimedia y el 3D.

Tal como en se había dado con técnicas renacentistas, la modelación de los gráficos en 3D contempló la imitación de la realidad en cuanto a la simulación de espacio, perspectiva, profundidad y/o teoría de luces y sombras sobre los objetos. En cuanto a la teoría de luces y sombras, en 1971 Henri Gouraud formuló el *sombreado Gouraud* para producir sombreado continuo de superficies representadas por mallas poligonales. El efecto de luz aplicado a la malla se concibe como la sumatoria de distintos valores de luz resultantes de métodos de interpolación de las normales de los polígonos que la componen. El *sombreado Gouraud* fue mejorado dos años después por Bui Tuong-Phong y su *sombreado Phong*, pero a un mayor coste computacional. Según afirma la web de la Escuela de Computación de la Universidad de Utah, “el modelo de iluminación de Phong sigue siendo uno de los métodos más utilizados para la iluminación en gráficos por computadora”.⁴⁸

La figura 28 muestra, a la izquierda, el *sombreado Gouraud* y a la derecha, el *sombreado Phong* sobre una esfera virtual. Aún con la mejora mimética de éste último, subsiste una irreal perfección del objeto al obviar aspectos tales como la textura, la rugosidad o los desperfectos propios de la materialidad. Al respecto, Phong afirma: “No esperamos poder mostrar el objeto exactamente como aparecería en la realidad, con textura, sombras nubladas, etc. Esperamos solo mostrar una imagen que se aproxime lo suficiente al objeto real para proporcionar un cierto grado de realismo” (Phong 1975: 311).

⁴⁸ Véase <http://www.cs.utah.edu/about/history>

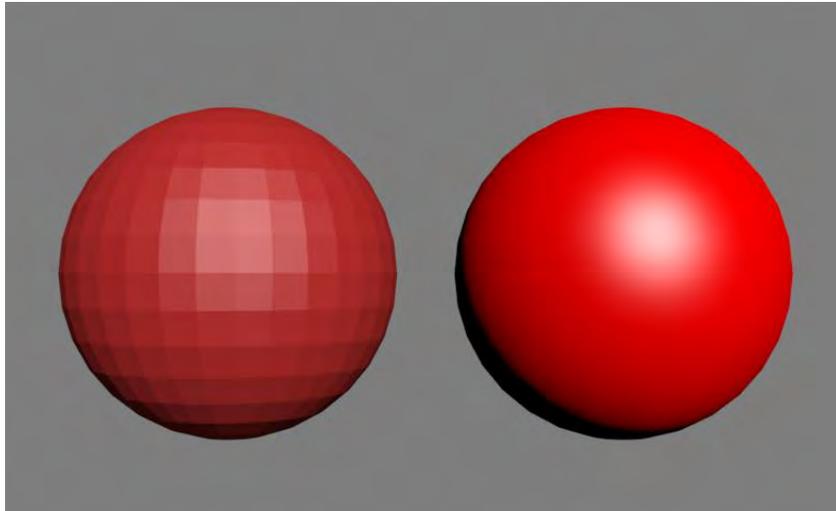


Fig. 28. Sombreado Gouraud (izquierda) y Phong (derecha).

Otro problema que abordó la mimesis computacional en los gráficos 3D fue el problema de la visibilidad. Este consiste en la determinación de los objetos de una escena que son dados a la visión en contraposición a los que permanecen ocultos. Su solución fue dada con la las coordenadas de profundidad formuladas por el *z-buffering*, conocido también como buffer de profundidad. A pesar que el *z-buffering* se describió por primera en la tesis doctoral de Wolfgang Straßer en 1976, el algoritmo es usualmente atribuido a Edwin Catmull.

La emulación digital del comportamiento de la luz para representar imágenes virtuales fue otro objetivo de la mimesis computacional. Descrita matemáticamente y haciendo uso de la programación, el *Raytracing* introdujo en 1980 la construcción de imágenes computacionales 3D en que, desde un ojo imaginario, se trazan caminos de luz hacia los objetos de la escena 3D a fin de simular los efectos visuales con mayor realismo.⁴⁹ La figura 29 muestra la imagen *Mirror Morphine*⁵⁰, que representando una estructura molecular, deja apreciar los efectos visuales producidos en cada esfera en correspondencia con su vecindad. A pesar del coste computacional, el *Raytracing* es, en

⁴⁹ Véase Andrew Glassner, *An introduction to Ray Tracing*, San Diego & London: Academic Press Limited. 1989.

⁵⁰ Según Glassner, "la imagen se calculó a una resolución de 2048 x 2048 con 10 niveles de reflejos, supermuestreo 3 x 3 y cálculos analíticos de penumbra (sin métodos probabilísticos), en 8 días de VAX 1 1/780 veces (Glassner 1989).

la actualidad, el fundamento de la creación de algoritmos más complejos para reproducir con el mayor grado de realismo los modelos 3D.



Fig. 29. *Mirror morphine*, Paul Heckbert, NYIT, 1983.

Tanto los *sombreados Gouraud y Phong*, así como el *z-buffering* y el *Raytracing*, son solo algunos ejemplos de los alcances de la mimesis computacional para la representación de la realidad en cuanto a luces y sombras, profundidad y/o síntesis de objetos. Más allá de éstos, la mimesis computacional se ocuparía de describir, además, sus particulares comportamientos. Un ejemplo de ello, son los *Metaballs* formulados por Jim Blinn a inicio de la década de 1980. Los algoritmos que sustentan los *Metaballs* describen matemáticamente objetos n-dimensionales de apariencia orgánica, blanda y flexible. La multiplicidad de éstos en una vecindad permite una interacción en que la división o fusión de los mismos llega a emular el comportamiento líquido.

Es así que desde el ámbito tecno-científico hemos citado unos cuantos ejemplos que con el uso de técnicas matemáticas para la emulación de particulares fenómenos físicos, han llevado a la mimesis hacia una nueva exploración de la realidad del mundo objetivo, experimentando alcances hacia un desarrollo que, hasta el día de hoy, no cesa.

2.5 El arte generativo

La mimesis computacional ya revisada fue desarrollada por ingenieros informáticos desde conocimientos provenientes de la física y la matemática; sin embargo, aunque las experiencias visuales resultantes evocaban técnicas renacentistas, éstas no llegaban a acreditarse, en sus respectivos momentos, como obras de arte. Si ya desde la desmaterialización del objeto artístico se contemplaban conceptos como información, comunicación, procesos y sistemas para la legitimización de la obra de arte ¿Entonces en qué momento se empieza a hablar de arte a todas aquellas manifestaciones provenientes de ámbitos digitales?

Las computadoras se utilizaron para la creación de obras de arte a partir de los años sesenta. Boden y Edmonds indican que, desde sus inicios, los términos "arte generativo" y "arte computacional" se han usado de manera casi complementaria, y más o menos indistintamente. Así, la primera exposición de arte informático, celebrada en Stuttgart en febrero de 1965, se llamó *Generative Computer-Grafik*, exhibiendo las obras generativas de George Nees (2009: 23). Según indica Klütsch, Max Bense defendió la exhibición señalando que, más allá de lo que parecería ser solo "arte artificial", en realidad se estaba exponiendo, implícitamente, a la inteligencia artificial. Tal comparación, en combinación con su manifiesto sobre estética generativa y la referencia de Bense a las implicaciones de los conceptos de Chomsky, reemplazaron la estética teorías de su tiempo. (2007: 421). En tal sentido se alinea la siguiente cita de Bense:

La estética generativa [...] por lo tanto implica una combinación de todas las operaciones, reglas y teoremas que pueden usarse deliberadamente para producir estados estéticos [...] cuando se aplica a un conjunto de elementos materiales. De ahí que la estética generativa es análoga a la gramática generativa en la medida que ayuda a formular los principios de la realización de esquemas gramaticales de una estructura estética. (Bense 1971: 57)

De esta manera, "para 1965, Bense había transformado el puramente enfoque descriptivo de la estética de la información en una estética generativa" (Klütsch 2007: 421).

A solo dos meses de la exhibición de Struttgart, Michell A. Noll, investigador de los Laboratorios Bell en Nueva Jersey, junto con Béla Julesz, expuso sus obras en el Howard Wise Gallery de Nueva York como parte de la muestra *Computer-Generated Pictures*. Entre ellas figuraba su obra *Gaussian Quadratic* (Fig.30), de 1963, de la que Noll explica que la computadora es capaz de mezclar la aleatoriedad con el orden en proporciones matemáticamente específicas para lograr efectos estéticos interesantes (1966: 3). Usando métodos gaussianos para su construcción, Noll prosigue:

Las proporciones exactas de *Gaussian Quadratic* fueron obtenidas en un proceso de prueba y error. La computadora muy rápidamente produjo series de imágenes en que los diferentes factores fueron uniformemente cambiando. De esta manera se hizo posible traer un sentimiento intuitivo para los efectos pictóricos de los factores en juego⁵¹ (Noll 1966: 3).

Noll describe cómo usó una computadora IBM 7090 y un trazador de microfilmado Stromberg-Carlson 4020 para producir "una serie exploratoria de experimentos que producen diseño", declarando además, que fueron "concebidas obviamente sin premeditación por su mérito artístico". Cabe destacar que con dicha obra sienta precedentes del debate en torno a la autoría de la obra digital: Cuando Noll intentó registrar los derechos de autor de *Gaussian-Quadratic*, inicialmente se rechazó porque "una máquina había generado el trabajo".⁵²

⁵¹ En su artículo *Art ex Machina*, Noll siente que los bordes rectos y los planos transparentes de *Ma Jolie*, de Picasso, tienen cierta semejanza con las líneas aleatoriamente zigzagueantes de *Gaussian Quadratic*. Haciendo una analogía con la construcción de la obra cubista, Noll menciona que fue capaz de alterar intuitivamente los efectos pictóricos de su arte generativo hasta lograr el equilibrio deseado (1970: 13).

⁵² Según explica Noll, "finalmente se aceptaron los derechos de autor, otorgándole a *Gaussian-Quadratic* la distinción de ser quizás la primera obra registrada de arte con derechos de autor producida con una computadora digital". Véase Noll, Michael. "Los inicios del arte computacional en los Estados Unidos: una memoria". En *Leonardo*, vol. 27, n. 1, 1994.

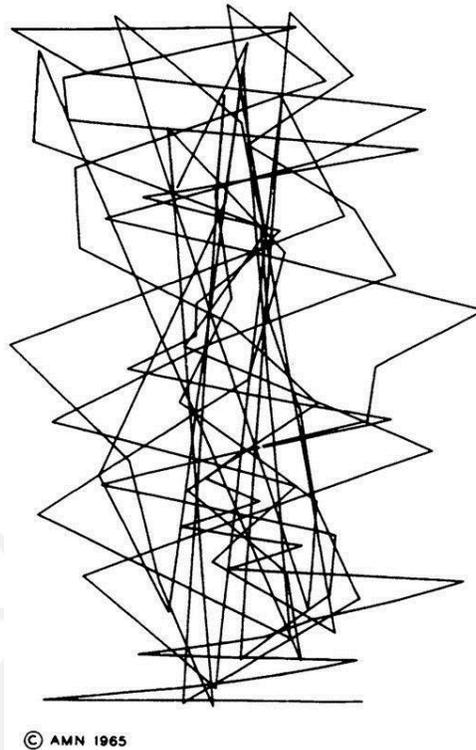


Fig.30. Michel Noll, *Gaussian Quadratic*, Plotter.1963

En noviembre de 1965, Nees volvió a mostrar en Stuttgart. En esta ocasión, la exposición -llamada *Computer-Grafik-Programme*- también incluyó el trabajo de gráficos por computadora de Frieder Nake, utilizando ambos artistas el término "generativo". La palabra se usó para identificar el arte producido a partir de un programa de computadora y, por lo tanto, generado en parte automáticamente. Cuatro años después, Nees formuló la primera tesis doctoral sobre arte computacional con el título de *Generative computergrafik*. Según afirma Nake, "ésta llegó a ser la primera tesis en arte computacional. Max Bense había sido su asesor" (citado en Candy y Edmonds 2002: 7). Esa tesis pronto fue ampliamente consultada por la pequeña pero creciente comunidad, aprovechando el uso casi indistinto de las palabras "generativo" e "informático" en la mente de sus lectores.

La figura 31 muestra la obra generativa de Nees llamada *23-Ecke (Polygons of 23 Vertices)*, de 1965. Esta fue publicada por primera vez en la *rot 19* en ocasión de la *Generative Computergrafik*.



Fig. 31. Georg Nees, *23-Ecke (Polygons of 23 Vertices)*, 1965. 29,7 X 21 cm.

Lo que vendría posteriormente sería el resultado de la acogida de dichas exposiciones, es decir, una posterior experimentación, desarrollo y consolidación de este tipo de arte. *Kugel in der Kugel* (Fig.32), de George Nees, hecha en 1970, muestra patrones geométricos como resultado de una programación algorítmica con ALGOL, lenguaje de programación diseñado específicamente para computadoras científicas. A pesar de sus orígenes en el seno de intereses científicos, una nueva técnica artística entraba en escena: el lenguaje de programación. Y al hablar de un lenguaje en relación a la

tecnología, se tiene en frente la susceptibilidad a los enfoques lógico-formales. Al respecto, “Bunge destila como quintaesencia de la tecnología las reglas tecnológicas, entendidas como formulaciones lingüísticas que representan teóricamente el saber tecnológico. De esta forma se llega a enunciados teóricos susceptibles de análisis lógico e incluso formal” (citado en Medina 1995: 188). Y no solo en lo que respecta a los análisis lógicos, sino que, nuevamente, al referirnos a un lenguaje, se hace implícita una dimensión humanista dentro de la cual se estimularían sentidos teóricos relacionados a la creatividad y el conocimiento, con lo que la tecnología, refiriéndose a la *techné* en aproximación al Arte, encontraría salvaguarda, según lo ya revisado en *La pregunta por la técnica*, de Heidegger.

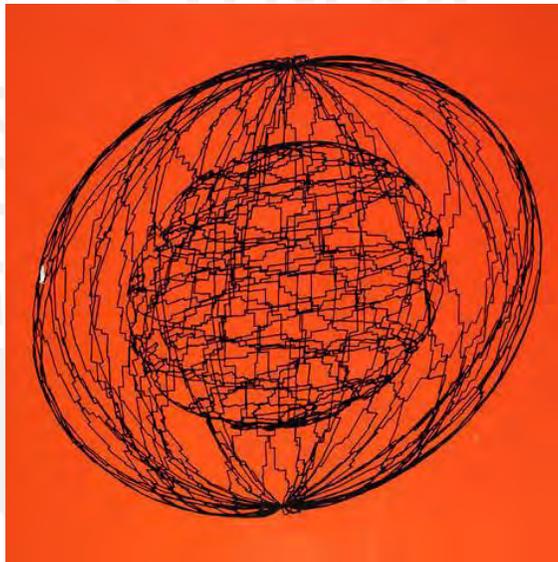


Fig.32. Georg Nees, *Kugel in der Kugel*, 1970. 75.2 x 68.7 cm
Impresión sobre papel.

Usualmente, el arte generativo se refiere al arte algorítmico generado por computadoras; sin embargo, para el teórico, artista y curador de esta disciplina Philip Galanter, el arte generativo tiene un campo de acción mucho mayor:

El arte generativo se refiere a 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 con o resultando en una obra de arte completa (Galanter 2003: 4).

En ese sentido, lo “generativo” contemplaría posibilidades artísticas que se producen a partir de la sistematización química, biológica, mecánica, robótica, matemática, etc.

Desde el punto de vista de Roncoroni, es debido a que las computadoras ofrecen medios de producción efectivos –tales como la implementación de modelos matemáticos para la simulación de procesos naturales- que el Arte Generativo es esencialmente digital. Añade, además, -citando nociones ya revisadas anteriormente- que “por generativo se entiende un proceso dinámico que utiliza e interactúa con sistemas dinámicos simulados por computadora, sobre la base de teorías como la *autopoiesis* de Maturana y Varela, los fractales, los autómatas celulares y las gramáticas generativas de Chomsky” (Roncoroni 2009: 79).

En el contexto del Arte Posmoderno, el Arte Generativo acarrea características tales como la hibridación, el eclecticismo, el nomadismo, la multi-autoría o el multi-significado de la obra; no en vano este tipo de arte no solo se ve matizado por los valores de la Posmodernidad filosófica, sino que también se manifiesta como un producto genuino de la condición poshumana. En el arte generativo, el artista genio pasa de ser el humanista que surgió en el Renacimiento -cuya maestría técnica le facultaba para obrar sobre la materia haciendo uso del pincel o el cincel-, al “individuo algorítmicamente asistido”⁵³. Así, este arte puede ser entendido como un colaboracionismo entre el ser humano y la máquina, recayendo parte de la autoría de la obra en ésta última, a lo que el éxito residiría en el traspaso del control a la contraparte provista por la máquina.

Las implicancias de esta neo-estética no son ligeras. Teniendo en cuenta que el arte generativo es tan solo un género del arte digital, Kuspit señala refiriéndose a este último – en modo amplio- lo siguiente:

⁵³ El quinto capítulo de *La humanidad aumentada. La administración digital del mundo*, de Éric Sadin, se titula "Del sujeto humanista al individuo algorítmicamente asistido". En éste describe el ocaso del antropocentrismo moderno, concluyendo que "es la emergencia de otra antropología construida dentro del marco robotizado y continuo de la experiencia, que expone la naturaleza y el alcance del entrelazamiento entre organismos humanos y procesadores, que instauran una suerte de entidades ahora indisociables o 'ligadas de por vida'" (Sadin 2017: 148).

Con el arte digital posmoderno la imagen pasa a ser una manifestación secundaria -un epifenómeno material, por así decirlo -del código abstracto que, de este modo, se convierte en el vehículo principal de la creatividad. Hasta hace poco, el objetivo primordial de las artes plásticas era la producción de imágenes materiales, y el código inmaterial que guiaba el proceso creativo desempeñaba un papel secundario y a menudo inconsciente. Ahora, en cambio, la creación del código (o, en términos generales, del concepto) se ha convertido en la actividad esencial (Kuspit 2006: 11-12).

La cita de Kuspit confirma el hilo conductor de nuestro estudio, es decir, el vuelco del interés artístico del *qué* del objeto hacia el *cómo* del proceso, sin embargo, haremos énfasis en que dentro del amplio espectro y las vertientes del arte digital, el artista generativo tendría mejores posibilidades creativas en cuanto a que su producción no se ciñe o se ajusta a interfaces y protocolos previamente definidos o creados por terceros que le condicionarían por anticipado a ciertas limitaciones, sino que opera desde herramientas compositivas elementales en el seno de un lenguaje -en este caso, el de programación- que le posibilitaría un mayor rango de libertad. Como consecuencia de dicha amplitud, la fuerza creativa resultaría favorecida.

A dicho fin, cabe preguntarse en qué medida el artista generativo debería estar relacionado con “la realidad exterior” para lograr un discurso que equilibre tanto un interés por la representación objetiva, como una legítima valoración de su subjetividad a fin de estimular genuinos e inéditos intereses *poiéticos*. Con esta reflexión nos introducimos hacia el próximo apartado, en el que formulamos al arte generativo-evolutivo como una síntesis de arte, ciencia y tecnología.

2.6 El arte generativo-evolutivo como síntesis de arte, ciencia y tecnología

El verdadero interés de los principios generativos está en relacionar el proceso con los fenómenos naturales; en ese sentido, un modelo preciso de la naturaleza ofrece mayor fuerza creativa, comunicativa y didáctica, porque enriquece la creatividad con el conocimiento científico, la experiencia concreta, la historia y los demás aspectos del contexto natural y social (Roncoroni 2015: 39).

Exponemos lo dicho por Roncoroni no solo a modo de conexión entre el arte generativo previamente revisado y el tipo de arte que nos compete en la presente tesis, sino también como preámbulo antes de arribar al tercer capítulo de nuestra tesis. El artista y teórico italiano pone énfasis en los vínculos de los cometidos generativos con los aspectos propios del mundo natural, intersección dentro de la cual la aprensión del conocimiento relacionado a sus procesos subyacentes es sustancial a fin de volcar ánimos representacionales. En otras palabras, hablamos de un interés imitativo que estimularía la manifestación de la creatividad, vínculo al que nos conduciremos hacia su demostración con el análisis de la obra de Latham en el tercer capítulo.

La convergencia entre ciencia (concretamente la biología evolutiva y la genética) y tecnología (informática) no fue ajena al interés artístico generativo, a lo que sobrevino la aparición del arte generativo-evolutivo a mediados de la década de 1980. Para introducirse en este tipo de arte, tanto a nivel de producción como de teoría, se hace necesaria una pre-comprensión de los principios que sustentan la teoría evolutiva de Darwin⁵⁴ y asimismo, de los principios básicos que modulan la disposición genética.

Al respecto, el infoartista estadounidense Karl Sims señala lo siguiente:

La evolución es ahora considerada no sólo lo suficientemente poderosa como para producir entidades biológicas tan complejas como los humanos y la conciencia, sino también útiles en la simulación para crear algoritmos y estructuras de niveles superiores de complejidad que podrían ser fácilmente construidas por diseño (Sims 1992: 319).

Bajo dicha premisa, Sims reflejó en sus obras generativas el proceso evolutivo de los seres vivos, tales como el nacimiento, la simbiosis, la mutación y/o la replicación. El artista aplica un procedimiento de selección estética al elegir a sus criaturas virtuales para la supervivencia y, posteriormente, reproducir aquellas que le resulten más atractivas. Tal

⁵⁴ Más adelante se revisará de manera ilustrativa y acorde al progresivo análisis de la obra de Latham, aspectos como la selección natural, la selección acumulativa, la competencia en función a recursos y entornos en específicas condiciones ambientales, así como nociones esenciales a la teoría darwinista, tales como adaptación y supervivencia, entre otros. Véase Darwin, Charles, *El origen de las especies*. Barcelona: Ediciones del Serbal. 1983.

como se verá en el capítulo 4, las “criaturas virtuales evolucionadas” de Sims (Fig. 33) también son capaces de buscar soluciones específicas ante dificultades ambientales que presenta su entorno, es decir, manifiestan evolución cognitiva, información que permite la adaptabilidad para las posteriores generaciones⁵⁵.

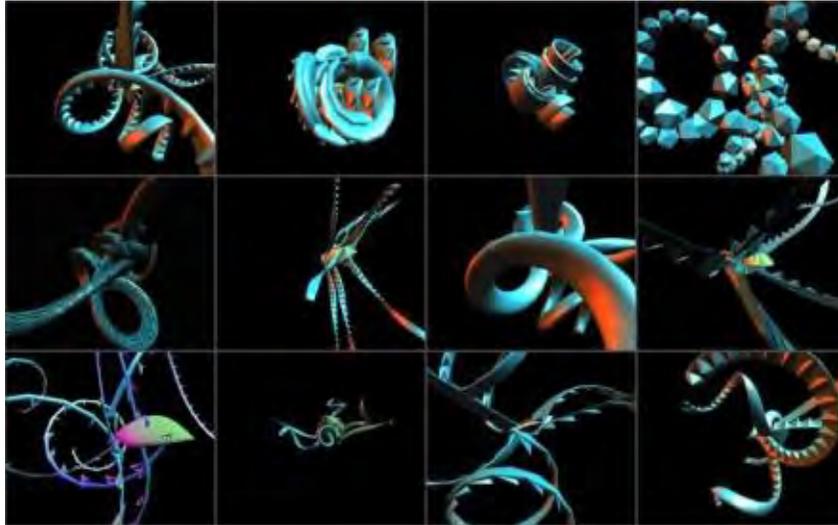


Fig.33. Karl Sims, *Evolved virtual creatures*, 1994.

Simultáneamente, el artista inglés (y profesor computacional de la Universidad de Goldsmiths de Londres) William Latham, junto con su colega, el matemático y programador Stephen Todd, desarrollaban la generación algorítmica de modelos de “vida orgánica artificial” en función a simulaciones de procesos genéticos y evolutivos, lo que se explicará con detalle en el próximo capítulo. Latham y Todd dieron el nombre de *evolucionismo* a este nuevo estilo artístico:

Estos sistemas dan vida artificial a las esculturas virtuales y proporcionan un doble misterio: la vida se invierte en objetos inanimados que, aunque se ven, no tienen realidad material. El arte creado con estos sistemas tiene una filosofía distintiva y genera resultados únicos con un estilo artístico distinto que llamamos *evolucionismo* (Latham y Todd 1992: 12)

⁵⁵ Véase Sims, Karl, “Artificial Evolution for Computer Graphics”, In *Computer Graphics*, 25(4) July 1991, pp. 319–328.

X Raytracing (fig. 34), de 1990, es, entonces, ejemplo de una obra *evolutiva* que expone – de manera similar al arte de Sims- uno de estos organismos virtuales que son producto de procesos evolutivos. Además, se aprecia el resultado visual de la imagen 3D y el *Raytracing* ya citados.



Fig.34. William Latham, *X Raytracing*, 1990.

Confirmando los difusos límites y la compenetración que este tipo de arte guarda con la ciencia, en 1986 el biólogo evolutivo Richard Dawkins publicó *El Relojero Ciego*, libro de divulgación científica en que -a fines de demostrar su hipótesis⁵⁶- explica los procesos evolutivos de las criaturas naturales estableciendo un paralelismo con organismos computacionales resultantes de instrucciones algorítmicas que simulan tales procesos darwinistas, a los que Dawkins llamó *bioformas*⁵⁷ (Fig.35).

⁵⁶ En su libro *El Relojero ciego*, Dawkins argumenta -en contra del “diseño inteligente”- que la selección natural de las especies no obedece a ningún plan preestablecido, que carece de finalidad de objetivos y tan sólo actúa con la precisión de un asombroso “relojero ciego”.

⁵⁷ En el sitio web de Latham, sección Influences, se cita a las *Bioformas* de Dawkins como una de las influencias de Latham, indicando lo siguiente: “El libro de Dawkins, *El Relojero Ciego*, se publicó en 1986 y proporciona un argumento para la teoría de la evolución mediante la selección natural. También se presentó como un documento en una fecha anterior que coincidió con los dibujos evolutivos *FormSynth* de Latham. Latham leyó el periódico cuando era estudiante, y su supervisor de doctorado John Lansdown entró en su estudio preguntándole si había leído el documento de Dawkins, acotando que las ilustraciones del libro de Dawkins se parecían a sus dibujos evolutivos”.

Véase <http://latham-mutator.com/category/influences/>

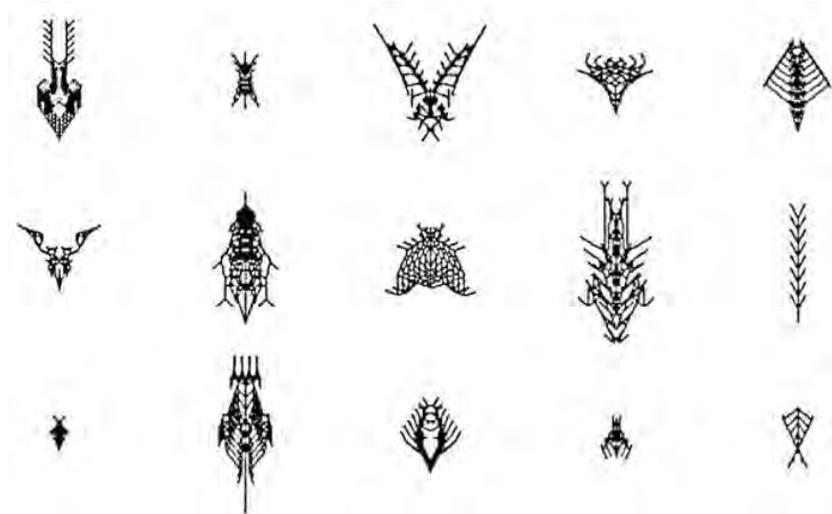


Fig.35 Richard Dawkins, *Bioformas*, 1986.

En el marco del Arte Contemporáneo y frente a las dificultades propias de la Posmodernidad, el arte generativo-evolutivo ofrece un discurso a nivel conceptual y perceptual que plantearía un nuevo enfoque entre la dimensión sensitivo-emocional amparada por la Estética, en contraparte con la dimensión racional y objetiva fundamentada por el quehacer científico. Lo producido en la obra generativo-evolutiva de Latham nos invitará a evaluar las ya sentadas limitaciones de la mimesis desde que ésta fue rechazada a inicios del siglo XX hacia la reconsideración de una apertura a nuevos alcances y posibilidades, lo que se expondrá en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO III: LA COMPLEXIÓN DE LA MÍMESIS EN EL ARTE GENERATIVO-EVOLUTIVO DE WILLIAM LATHAM

Ya habiendo revisado -desde un enfoque semántico-histórico- elementos teóricos sustanciales de la mimesis en el primer capítulo; y habiendo expuesto las relaciones entre arte, ciencia y tecnología en el segundo, el presente capítulo se ocupa de estudiar todo lo concerniente a la obra generativo-evolutiva de William Latham, la misma que, como se verá a continuación, justifica lo expuesto hasta el momento a fines de argumentar nuestra hipótesis.

La atención hacia los intereses del artista respecto al mundo natural es determinante para entender los modos de representación que ha llevado a cabo. A partir de ello, se hace necesaria una remisión hacia los orígenes de su obra con su metodología *Form Synth* en la década de 1980, punto desde el cual se expondrá la evolución de su trabajo hasta sus últimas obras que hacen uso de mayor complejidad tecnológica, como bien sucede con *Mutator VR*.

En el curso de dicho recorrido, seleccionaremos de su corpus de obras aquellas que compendien aspectos sustanciales acordes al propósito de cada apartado a fin de recabar sustentos que permitan la articulación de nuestra defensa de hipótesis. Se pondrá atención no solo a conceptos y/o metodologías pertenecientes a la disciplina que nos compete, sino también a terminología proveniente de la ciencia -concretamente la biología evolutiva y la genética- y la tecnología informática, a fin de entender la dimensión de la representación imitativa del artista. A las fuentes primarias se suman su libro *Evolutionary arts and computers* (en coautoría con Stephen Todd), sus publicaciones académicas (en coautoría multidisciplinaria), sus conferencias y sus entrevistas en distintos medios.

Arte, ciencia y tecnología convergen en un punto en el que la facultad imitativa de Latham puede exponer la apertura de nuevos alcances para la mimesis, y con ello, la posibilidad de nuevos debates teóricos, críticos y/o estéticos para el Arte en el contexto de la Contemporaneidad.

3.1. De la representación sintetizada a la representación automatizada del gobierno y proceso de las formas: del *Form Synth* a *Mutator*

Teniendo como punto de partida las inquietudes de Latham por la ciencia natural y el devenir de las formas biológicas, a continuación se expondrá los particulares procesos con los cuales el artista realiza su obra, desde el uso de métodos tradicionales y mecánicos en la década de 1980, hasta el uso de la tecnología computacional.

William Latham visitaba, con frecuencia, el Museo de Historia Natural de Londres, mostrando gran fascinación por la amplia variedad de organismos naturales expuestos en el museo (más de 65 millones de ejemplares). Su interés se dirigía hacia un nivel de contemplación de las formas de órganos y organismos tales como cuernos (Fig. 36), conchas marinas, estrellas de mar, esqueletos, etc., poniendo atención en la belleza de estructuras espirales y segmentaciones ramificadas⁵⁸. (Fig.37). Al mismo tiempo, se despertó una intriga por la variación de estructuras dentro de una familia o especie específica, trayendo como consecuencia la vasta taxonomía propia del mundo natural. Absorber la gran cantidad de formas que la naturaleza puede proveer, siendo, además, consciente de las reglas y procesos evolutivos subyacentes, fue la fuente de inspiración que necesitaba Latham para emprender su obra artística. El próximo paso sería llevar a cabo una metodología representacional a fin de crear su propio “sistema natural”.



Fig. 36. Estructuras óseas de cuernos.

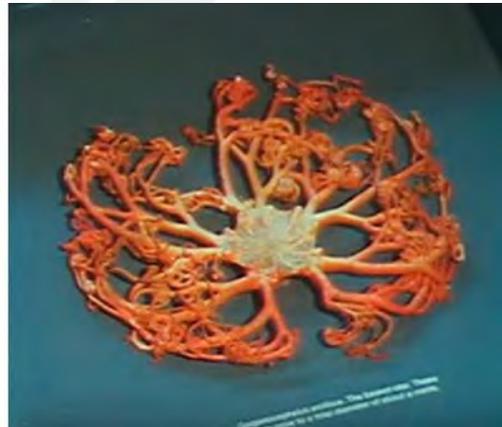


Fig.37. Estructura ramificada de organismo.

⁵⁸ Véase documental sobre el trabajo pionero de William Latham en el IBM UK Scientific Center en Winchester en los años 80 y 90. Consultado el 15 de junio de 2019.
<https://www.youtube.com/watch?v=OwL3dsFBxpE>

3.1.1 *Form Synth*

Debido a que aún no contaba con herramientas computacionales, entre 1983 y 1985 Latham diseñó una metodología para la transformación de formas a la que llamó *Form Synth*. Según indican Latham y Todd, el sistema contempló, haciendo uso del dibujo a mano alzada, representaciones de sólidos geométricos primitivos tales como pirámides, cubos, esferas, toros, etc. Una vez que se someten a los procesos definidos por las reglas del sistema (*add, bulge, beak y scoop*), se expone una progresiva transformación de las formas que, a la par, va dando lugar a la aparición de un “árbol evolutivo” que se complejiza a medida que se incrementa la cantidad de iteraciones (1992: 2).

Latham reprodujo mecánicamente los dibujos resultantes de sus *Form Synth* con el uso de la litografía y el grabado. Con ello, además de introducirse con al escenario artístico, se despertó en el artista el interés por la reproducción mecanizada de sus obras, a lo que señala:

Al igual que los artistas del pasado, originalmente utilicé técnicas dibujadas a mano para hacer arte que inicialmente entrené y descubrí produciendo pinturas, esculturas e impresiones durante varios años antes de trabajar con computadoras. Fue aquí, en el departamento de la Royal College of Art, donde me interesé por primera vez en el uso de la reproducción mecanizada de imágenes a través de la litografía y el grabado.⁵⁹

La iteración de los procesos evolutivos del *Form Synth* propiciaba la aparición de imágenes inesperadas por el mismo artista, siendo algunas de ellas, debido a sus cualidades estéticas, seleccionadas para su producción en madera o plástico (Latham y Todd 1992: 2). La figura 38 muestra un pequeño árbol *Form Synth* dibujado a mano. En el extremo superior, alineados horizontalmente, se aprecian 9 figuras básicas o primitivas. Algunas de ellas son sometidas a las mencionadas reglas produciéndose las transformaciones. La figura 39 muestra un “árbol evolutivo” de mayor extensión dando

⁵⁹ Véase documental sobre el trabajo pionero de William Latham en el IBM UK Scientific Center en Winchester en los años 80 y 90. Consultado el 15 de junio de 2019. <https://www.youtube.com/watch?v=OwL3dsFBxpE>

como resultado una mayor variedad de formas y la aparición de incipientes taxonomías. Los conceptos de construcción, volumetría e interacción de los sólidos en el *Form Synth* tuvieron fuerte inspiración en el trabajo de su supervisor de doctorado, Keith Critchlow. Asimismo, la estética de los *Form Synth* evidencia una influencia del estilo gráfico de Keith Haring, así como de las imágenes visuales del arte tántrico⁶⁰ (el Anexo 2 expone *Form Synth* adicionales).



Fig. 38 William Latham, *Form Synth*, 1984.

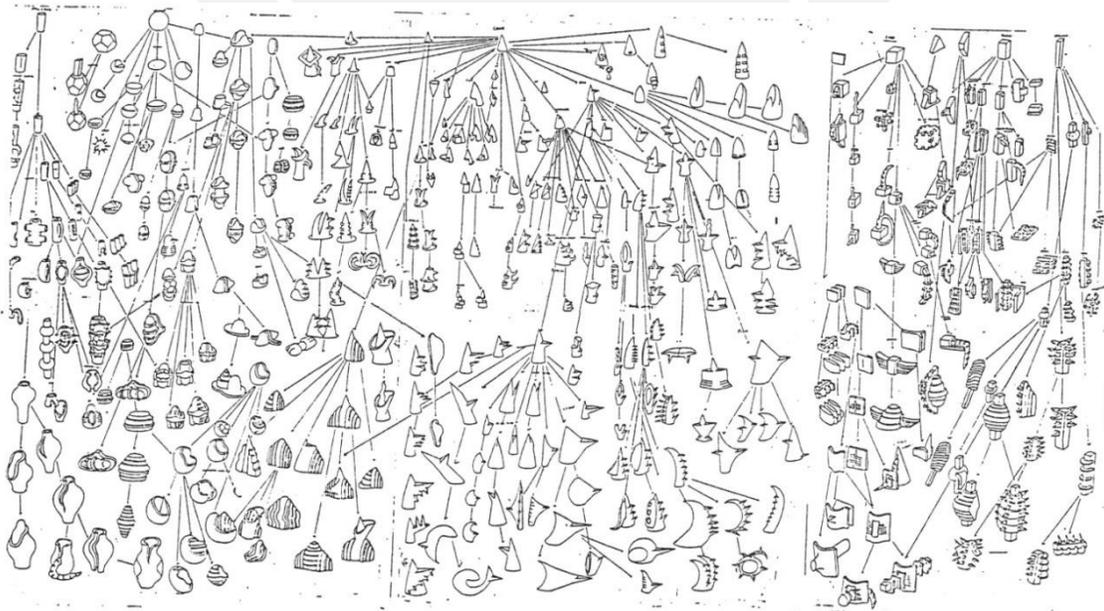


Fig. 39. William Latham, *FormSynth evolutionary drawing*. 1983-85. Detalle. 2 x2 m.

⁶⁰ Véase las influencias de Latham en el Sitio web del artista:
<http://latham-mutator.com/category/influences/>

El uso de la tecnología en el *Form Synth* se dio tan solo a nivel de reproducción mecánica de las obras según procesos propios del grabado y litografía ya mencionados, sin embargo, no incluyó tecnología informática para su elaboración. La limitación principal del método, evidentemente, era la ineficiencia debido al proceso de mano alzada necesario para iterar formas complejas, además de los problemas inherentes a la bidimensionalidad de las mismas.

3.1.2. *Form Grow*

Frente al desarrollo informático de aquel tiempo, en 1985 Latham comenzó a interesarse por la programación a fin de superar las limitaciones del *Form Synth* y explorar nuevas soluciones visuales. Con la inclusión de los gráficos tridimensionales en computación, se enriqueció la representación de las formas, dada la posibilidad de analizarlas en tres dimensiones (a pesar de la paradoja que involucra su proyección sobre el espacio bidimensional dado por la pantalla). Dicha tecnología favorecería al sistema artístico y al proceso, nociones que ya desde el arte de constructivistas rusos como Vladimir Tatlin y Malévich habían influido fuertemente en Latham⁶¹. Y además, se exponía como un nuevo medio para la manifestación de formas en el Arte (implicancia que invitaría a posteriores debates sobre la existencia de éstas en el espacio virtual, lo que se contemplará más adelante). Latham logró aprovechar las posibilidades de la computación apoyándose en el trabajo del escultor constructivista ruso Naum Gabo⁶², quien propuso la teoría de explorar el espacio sin la necesidad de representar la masa.

Las primeras formas creadas computacionalmente se hicieron bajo el editor *Form Build* que, basado en las reglas del *Form Synth*, facilitaba su construcción e implementación. Sin embargo, tan solo estaba disponible una función, la adición, para lo cual las formas disponían de 'location points' (Fig. 40) para las añadiduras, haciéndose necesario el ingreso de data numérica para la definición de dichas coordenadas. La figura 41 muestra una forma resultante de las consecutivas adiciones, manifestando un "crecimiento" o "evolución" (aún bastante tosco). A pesar que la computadora producía el dibujo, el

⁶¹ Véase las influencias de Latham en el Sitio web del artista:
<http://latham-mutator.com/category/influences/>

⁶² Véase las influencias de Latham en el Sitio web del artista:
<http://latham-mutator.com/category/influences/>

trabajo de adición de formas seguía siendo manual y tedioso, por lo que Latham programó un set de funciones llamados *Fan* y *Stack* con la finalidad de conseguir apilamientos automatizados.

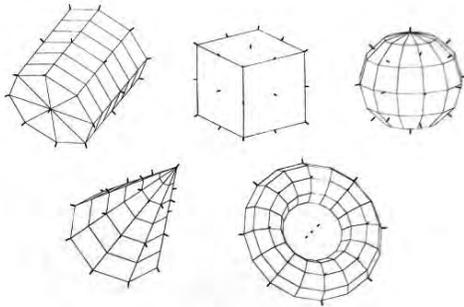


Fig.40. Location points de *Form Build*
Imagen de *Evolutionary Art and Computers*

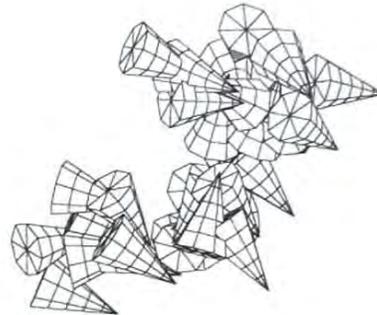


Fig. 41. Adiciones de formas de *Form Build*
Imagen de *Evolutionary Art and Computers*

En 1987, Latham fue nombrado artista e investigador en los Laboratorios de Investigación del Reino Unido de IBM en Winchester, donde inició su trabajo con el matemático y programador Stephen Todd en un sistema llamado *FormGrow*. Tal como su nombre indica, el objetivo del sistema era la generación y el crecimiento de formas de una manera efectiva y automatizada, para lo cual se requería mejorar el programa mediante funciones en grado de recibir y elaborar data interactivamente. Generar formas tentaculares (*tentac*), ejercer control sobre éstas en un punto central (*surface*), producir torceduras (*twist*), curvaturas (*bend*), redes (*hornweb*) y estructuras simétricas de cuernos (*ribcage*), entre otras funciones, permitieron al artista no solo un mejor dominio en beneficio de una óptima definición de la representacional mimética, sino también el evitar procedimientos repetitivos. La combinación de estas funciones produce partes o componentes que, de manera ensamblada, facilita la representación computacional de las formas de la naturaleza que habían inspirado a Latham, especialmente aquellas cuya complejidad demandaría, por ejemplo, la recursividad o la fractalidad. Al respecto, Latham ha estado también influido por *The Fractal Geometry of Nature*⁶³, en que su autor, Benoît Mandelbrot, expuso la teoría de los fractales para describir las formas del mundo natural.

⁶³ Véase el sitio web de William Latham, sección influences:
<http://latham-mutator.com/category/influences/>

La figura 42 muestra la representación fantástica de una langosta con cabeza de Gorgona. Se aprecia un eje vertebral hueco compuesto de sucesivos apilamientos afectos a funciones de torceduras, curvaturas y variaciones de tamaño; de cuya superficie brotan extensiones que emulan las extremidades. Sobre el extremo izquierdo se expone una ramificación de extensiones con aplicaciones de torceduras y curvaturas dispares, representando a la cabeza infestada de serpientes. La precisión matemática del sistema permite la optimización de los tediosos procesos ya señalados, lo que implicaría mayor dificultad si se produjera bajo medios mecánicos. De esta manera, el sistema computacional resulta de gran ayuda para los fines artísticos, ya que “produce formas con una complejidad que va más allá de las capacidades de dibujo de incluso el artista humano más obsesivo” (Latham 1992: 52).



Fig. 42. William Latham. *Langosta con cabeza de Gorgona*.
Imagen de *Evolutionary art and computers*.

La posibilidad de cambiar las formas según las exigencias de la apreciación estética es una particularidad sustancial del *Form Grow*, para lo cual existen dos posibilidades: la primera, cambiando la definición de las formas; y la segunda, cambiando los valores numéricos que ingresan a las funciones de cada definición. William Latham llamó *genes* al conjunto de números, y a la definición dentro de la cual los genes son insertados, *estructura*. El diagrama de la figura 43 muestra “una sola estructura [que] es combinada con dos conjuntos diferentes de genes para producir dos definiciones de formas. *Form Grow* utiliza estas dos definiciones para generar dos formas” (Latham y Todd 1992: 64).

Se presenta una estructura, *horn*, definida por tres funciones: *ribs*, *stack* y *bend*. Los conjuntos de genes a ingresar en dicha estructura son dos. El primero, definido por los valores 10, 20 y -30; y el segundo, definido por los genes 40, 8 y 790. En el extremo inferior del diagrama se aprecian las dos formas que se obtienen. Una ilimitada cantidad de formas que comparten similitud en sus configuraciones pueden ser producidas a partir de un conjunto de genes insertos en una estructura, a lo que Latham llamó *familias*.

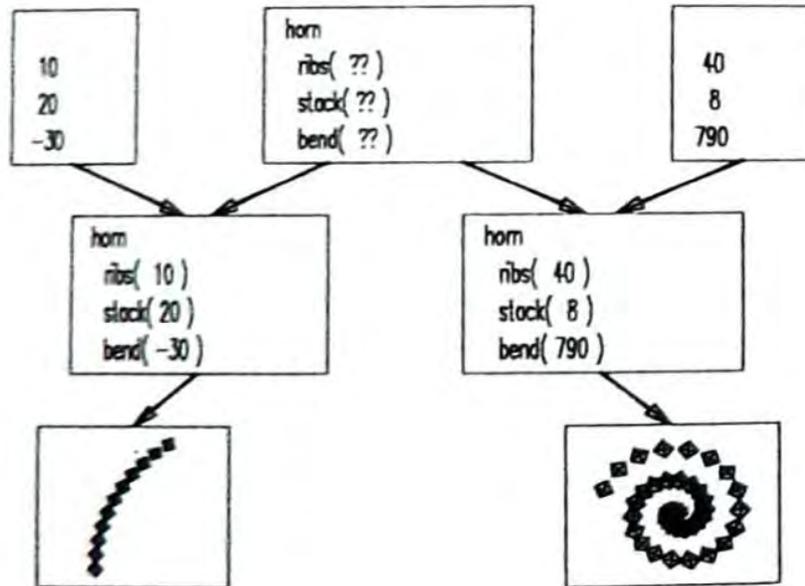


Fig. 43. *Form Grow*
Imagen de *Evolutionary Art and Computers*

De ello se asentó la idea del crecimiento de la forma en función a la simulación de la inserción y manipulación de genes. La dicotomía gen-forma se deriva de una similitud con la naturaleza genética dada con los conceptos de *genotipo* y *fenotipo*, términos acuñados por el genetista danés Wilhelm Johannsen en 1911.

El término *genotipo* se construye etimológicamente de las raíces griegas *génos* (“origen”, “linaje”, “nacimiento”) y *tyhpos* (“marca”, “huella”, “tipo”). Es el conjunto completo de genes transportados por un organismo en particular. Por lo tanto, es una parte constitutiva de las secuencias de su genoma o de su composición genética. El genotipo no solo lleva las reglas para el desarrollo y funcionamiento de una célula, sino que es un factor que determina las características, la apariencia y el comportamiento de un organismo en particular. Dichas reglas están expresadas con el *código genético*. Este concepto se

revisará en profundidad más adelante. Por otro lado, el término *fenotipo* se deriva de la raíz griega *phainein* (“aparecer”) y *typos* (“marca”, “huella”, “tipo”). Este se refiere a la manifestación física del patrimonio hereditario propio de un organismo. Ello incluye la estructura, la función y el comportamiento observable, atribuciones que pueden ser modificadas por agentes externos provenientes del ambiente.

La dualidad genotipo-fenotipo en las manifestaciones de arte generativo-evolutivo es tanto latente como crucial. Karl Sims menciona al respecto, reforzando la analogía con la naturaleza:

Tanto las evoluciones biológicas como las simuladas involucran los conceptos básicos del genotipo y fenotipo [...]. El genotipo es la información genética que codifica la creación de un individuo. En los sistemas biológicos, los genotipos son normalmente compuestos de ADN [...]. El fenotipo es el individuo mismo, o la forma que resulta de las reglas de desarrollo y del genotipo (Sims 1992: 319).

Y añade Sims, refiriéndose a sus criaturas virtuales, que “los fragmentos del programa del ordenador son como los cromosomas que describen el proceso de crecimiento” (citado en Berenguer 1993: 7). Así, confirma el paralelismo entre la programación y el genotipo, y también entre el resultado virtual y el fenotipo.

Tenemos entonces que las formas producidas con *FormGrow* son el resultado de una intención que simula dicha duplicidad biológica, pero en el marco virtual definido por el sistema informático. En el genotipo reside la potencialidad y el fenotipo se manifiesta con la emergencia. Tendremos en cuenta ambos conceptos ya que serán de suma relevancia al momento de efectuar, posteriormente, el análisis de las obras de Latham. Sintetizando el presente apartado, vemos, hasta el momento, cómo “la preocupación por la naturaleza inspiró el trabajo de Latham a lo largo de su carrera y es especialmente evidente en la gramática *FormGrow*”⁶⁴.

⁶⁴ Citado del sitio web del artista, en la sección influences / Influences from nature: <http://latham-mutator.com/category/influences/>

3.2.3 Mutator

A finales de 1988, Latham y Todd comenzaron a usar un nuevo sistema llamado *Mutator*, cuya finalidad era gestionar los datos arrojados por *Form Grow* y facilitar la búsqueda de formas estéticamente interesantes, usando un banco de genes como respaldo. La figura 44 muestra un *Mutator Frame* donde, a partir de una forma (la central), se producen ocho formas mutadas que se exhiben a su alrededor. Los criterios estéticos del artista son aplicados para la selección de una de ellas, cuyos genes son guardados en un banco de genes. Posteriormente se crea un nuevo estado de inicio con dichos genes. La iteración concluye en el momento que el sistema arroja una forma que cumpla con las exigencias estéticas del artista. Simetría, proporción, contraste, equilibrio, ritmo, son algunas de éstas, las mismas que constituyen los criterios de 'selección natural' (en términos darwinistas) del artista.

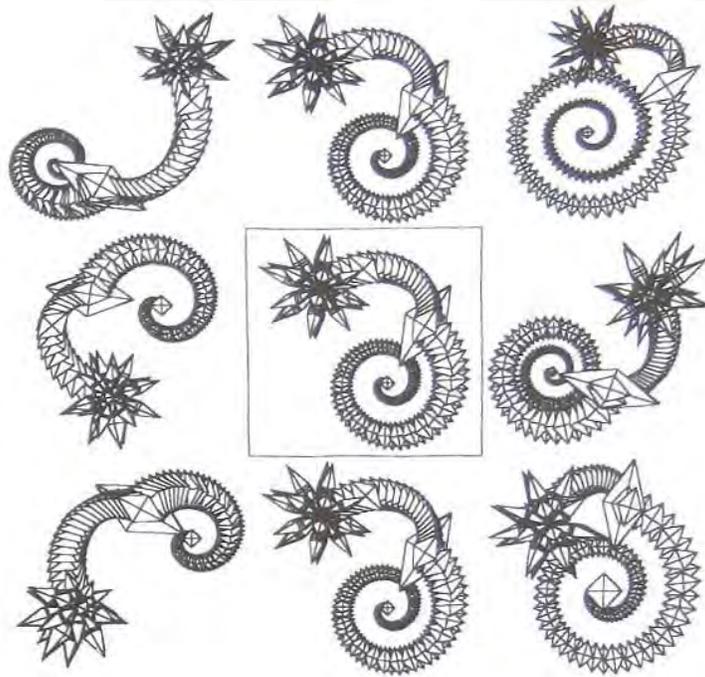


Fig. 44. William Latham, *Mutator Frame*
Imagen de *Evolutionary Art and Computers*

Tenemos, entonces, que los procesos de selección de las formas obedecen a decisiones subjetivas, tal como sucede con la prueba psicológica de Rorschach. Latham observó la incapacidad de la computadora para tomar decisiones estéticas sobre las formas producidas con *Mutator*, por lo que otorgarle tal libertad equivaldría a exponerse a exabruptos estéticos⁶⁵. El control estético reside en el artista, sin embargo, la máquina informática también aporta al proceso en cuanto:

Mutator proporciona una segunda manera para que un artista explore el espacio de forma. El artista toma decisiones subjetivas sobre la calidad de las formas. No solo el artista *no necesita* pensar en términos de definición de la estructura. *Mutator* no permite cambios basados en dicho conocimiento analítico. Esto contrasta con casi todas las demás interfaces utilizadas en el arte de la computadora: facilitan el uso analítico. [...] Actualmente [1992], *Mutator* implementa una pura exploración subjetiva. En la práctica, será parte de un sistema híbrido que también admitirá técnicas tradicionales de soporte, de modo que el artista use la interacción analítica y de *Mutator* (Latham y Todd 1992: 75).

La figura 45 expone un ejemplo del proceso de 'selección natural' a lo largo de algunas generaciones. Se muestra una iteración del sistema *Mutator* que parte con el primer *Mutator Frame* que se exhibe en el extremo superior izquierdo de la figura. A partir de la forma central se generan ocho formas mutadas que se exhiben a su alrededor. La 'selección natural' del artista escoge una (la enmarcada en el cuadrado). Esta sería, entonces, la criatura 'mejor adaptada' –en términos darwinistas- para la supervivencia; y el resto, o bien mueren o algunos de sus genes son guardados en el banco de genes. La criatura sobreviviente pasa a ser el nuevo estado -colocándose en el centro- del siguiente *Mutator Frame* (extremo superior derecho de la figura). El proceso iterativo se repite, en este caso, ocho veces. A pesar que existe una amplia variación a lo largo de los pasos, las formas pertenecen a una misma *familia*.

⁶⁵ Mencionando la prueba Rorschach, el sitio web de Latham indica que "Latham estaba interesado en el hecho de que estas percepciones humanas son algo que la computadora no puede hacer. La computadora puede crear formas y mutarlas, pero no puede tomar decisiones subjetivas sobre los formularios. Por lo tanto, no podría, por ejemplo, elegir la forma más estéticamente agradable".

Véase las influencias de Latham en el Sitio web del artista:
<http://latham-mutator.com/category/influences/>

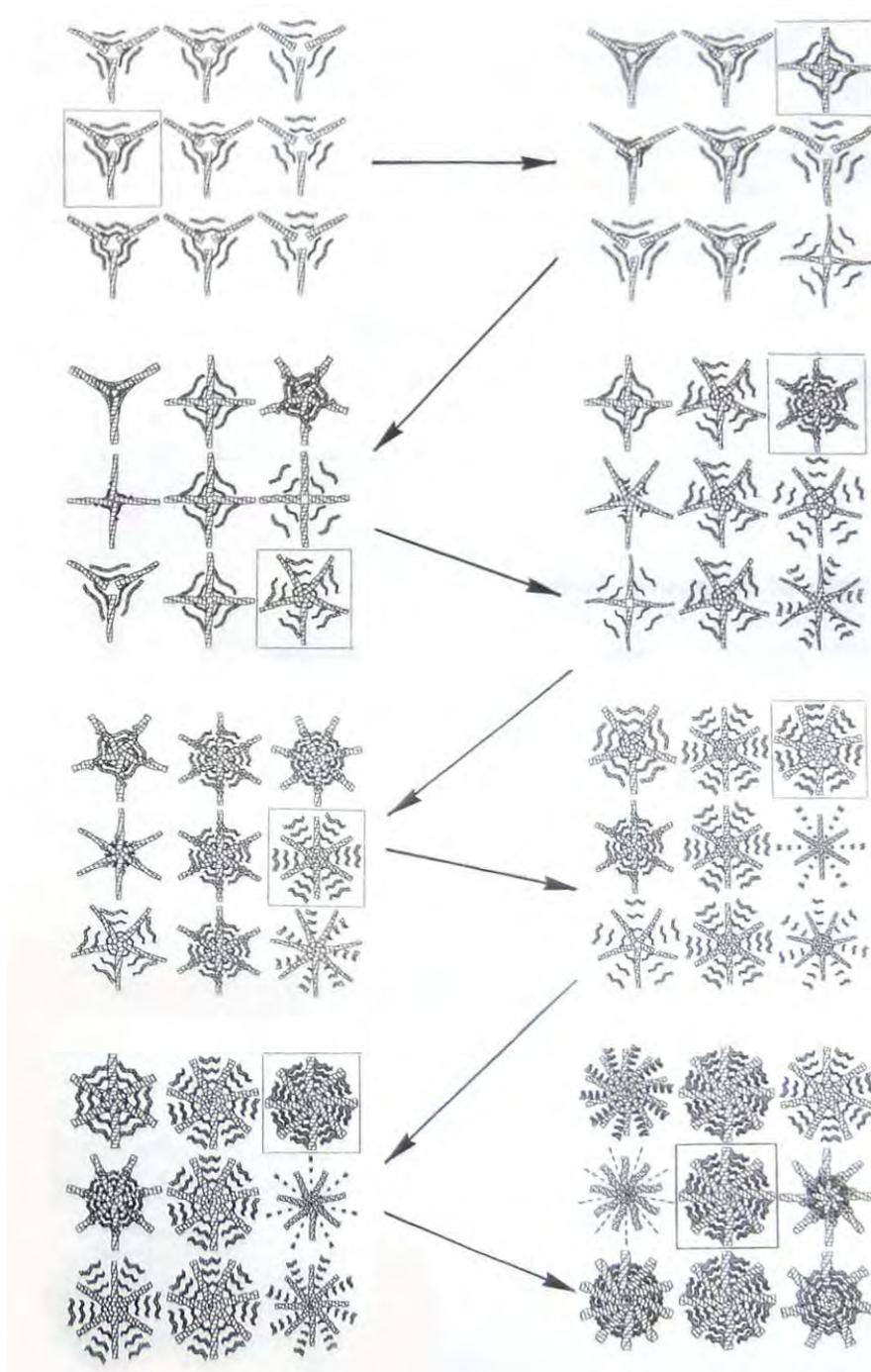


Fig. 45. Proceso evolutivo con 8 *Mutator Frames*.
 Imagen de *Evolutionary Art and Computers*

Vemos cómo gracias a su interfaz intuitiva y a métodos acumulativos, *Mutator* permite emular los procesos darwinistas de selección natural ya mencionados. La simulación de 'selección acumulativa' permite incorporar mejoras pequeñas, generación tras generación, en las estructuras, a la par que van complejizándose. Con ello, el gobierno de las formas

involucra el nacimiento, la selección, la crianza, el crecimiento y el apareamiento de las formas, siendo posible manipular la información genética en función a la voluntad estética del artista. A esta metodología, Latham le llama *el artista como jardinero*: “Desde el punto de vista del artista, usar *Mutator* es como ser un jardinero. El jardinero cría, elimina, destruye y selecciona formas para dirigir la evolución, reemplazando ‘la supervivencia del más apto’ por ‘la supervivencia del más estético’” (Latham y Todd 1992: 98). La figura 46 muestra un *Mutator Frame* en el que se aprecian nueve mutaciones de una estructura ramificada y texturizada. Con respecto a la aplicación de texturas, Latham obtuvo inspiración en la técnica artística del *frottage*⁶⁶ empleada en las obras surrealistas de Max Ernst⁶⁷.

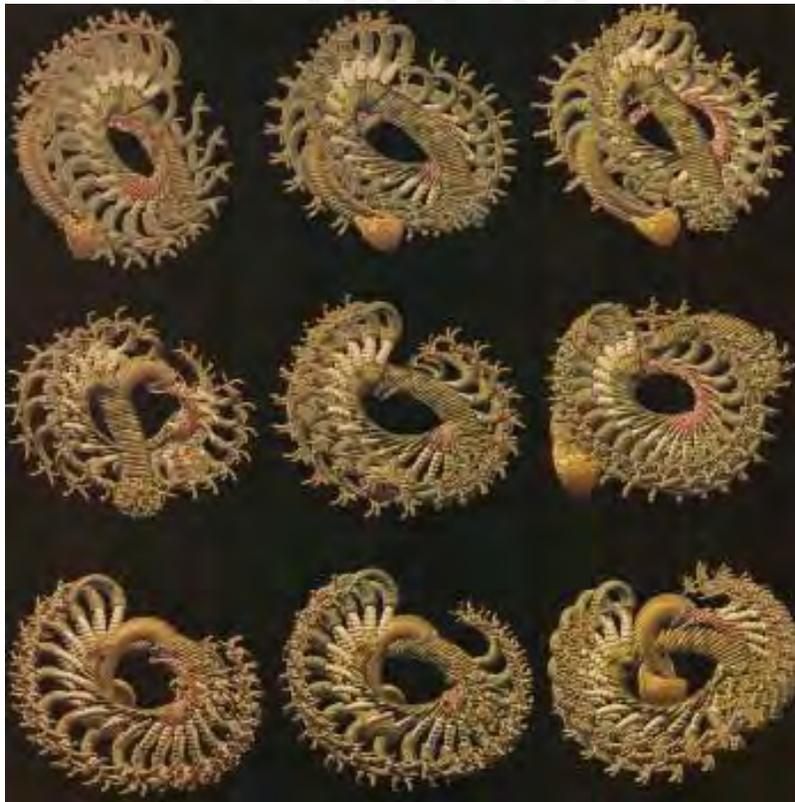


Fig. 46. William Latham , *Nine mutations (ribbed branched structure)*, 1991.
Computer / cibachrome, 4'x 4'

⁶⁶ El *frottage* (del francés *frotter*, 'frotar') es una técnica artística que consiste en frotar un lápiz sobre una hoja colocada sobre un objeto, consiguiendo una impresión de la forma y textura de ese objeto.

⁶⁷ Véase las influencias de Latham en el Sitio web del artista:
<http://latham-mutator.com/category/influences/>

En el marco del espacio computacional y ante la *carencia de mundo*⁶⁸ de las criaturas, el debatir sobre aspectos éticos debido a los apareamientos y los tipos de reproducción indiscriminados, es un asunto insustancial para Latham: “En el espacio del ordenador no hay moral alguna: yo me permito utilizar técnicas subversivas como la endogamia, la reproducción asexual, los matrimonios de hasta diez padres, etc.” (citado en Berenguer 1993: 7).

3.2 Análisis de un organismo virtual

La revisión de los sistemas de representación descritos en el apartado anterior (desde *Form Synth* hasta *Mutator*) nos servirá para una mejor comprensión de la obra de Latham. Como caso de estudio, se tomará al organismo virtual producido por *Mutator* llamado *Forma en espiral*, que se muestra en la figura 47, el mismo que fue expuesto en la exposición *The Conquest of Form*, en 1989, como una imagen estática y bidimensional⁶⁹.

Tal como su nombre lo indica, el organismo virtual presenta una configuración en espiral que hace las veces de “columna vertebral”. De ésta emergen pequeñas formas ovoides

⁶⁸ En *Los conceptos fundamentales de la metafísica. Mundo, finitud, soledad*, al interrogarse sobre lo que es el mundo, Heidegger parte de la idea del hombre como un 'fragmento'. Luego se pregunta acerca de los demás 'fragmentos', tales como piedras, plantas, animales, y, además, de la relación que estos tienen con el mundo. De esta forma, presume que las diferencias de la existencia o inexistencia de tales relaciones darían pistas sobre lo que llamamos mundo. Para ello plantea, en §42, tres tesis conductoras: la piedra es sin mundo, el animal es pobre de mundo, y el hombre configura mundo. Heidegger señala que "el mundo significa primeramente la suma de lo ente accesible, ya sea para el animal o para el hombre, modificable según el alcance y la profundidad del penetramiento" (Heidegger 2007: 244). Dejando de lado a la piedra, confirma su carencia de mundo. De manera similar, las criaturas de Latham no tendrían acceso a "la suma de lo ente accesible", es decir, al mundo.

Véase Heidegger, *Los conceptos fundamentales de la metafísica. Mundo, finitud, soledad*. Traducción de Alberto Ciria, Madrid: Alianza Editorial, 2007. 39-63, pp. 217-329.

Desde la filosofía de Agamben, a los organismos generativo-evolutivos les sería inaccesible lo que llama “lo Abierto”. Véase Agamben, Giorgio (2006). *Lo abierto. El hombre y el animal*. Buenos aires: Adriana Hidalgo.

⁶⁹ Dado que el organismo fue producido con *Mutator*, posee características tridimensionales en el espacio computacional, sin embargo, la figura muestra la captura bidimensional del organismo para ser expuesta en *The Conquest of Form*, en 1989. John Lansdown, en su introducción a *The Conquest of Form*, exposición de Latham en 1989 en el Arnolfini en Bristol, Reino Unido, consideró que Latham y otros que trabajaban con él (en particular, Stephen Todd y Mike King) fueron exponentes de "otra forma de escultura".

que a medida que se apilan, construyen extensiones curvadas. La repetición de éstas manifiesta una complejión homogénea en cuanto a orientación, longitud, volumen, tamaño, que va definiendo una estructura tubular que se curva en dirección a la columna espiral, permitiendo la sensación de volumetría. Del centro brota un manojo de extremidades de longitud reducida y direcciones azarosas. Y a modo de apéndice, una protuberancia se extiende, aparentemente desde el centro y curvándose, hacia el extremo inferior del organismo. El íntegro del organismo presenta una tonalidad verde limón que contrasta con el sólido color negro del fondo. Una tenue iluminación resalta el volumen del organismo. Contemplado como unidad, se advierte una construcción que manifiesta orden, armonía, equilibrio, características que permiten cierta predictibilidad de sus partes constitutivas.

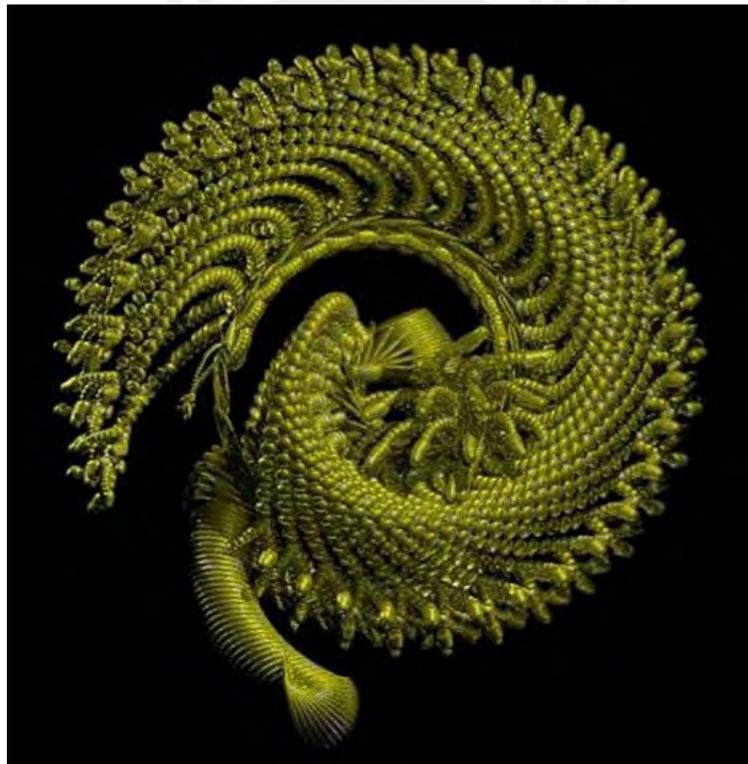


Fig. 47. William Latham, *Forma en espiral*. 1989.
Captura de pantalla / cibachrome

¿Se está imitando una forma natural? ¿Existe una conexión mimética entre la realidad y la representación? Si buscamos vínculos con la naturaleza, es válido proponer una sutil semejanza con ciertos organismos naturales, como tal es la *Brassica Oleracea* (Fig.22) mostrada en el capítulo anterior. La disposición estructural de dicho vegetal a modo de

espirales que presenta su superficie y que a su vez define un patrón, evidencia una similitud con la forma virtual de Latham, parecido que se acentúa debido al color. Dado el encuadre que manifiesta *Forma en espiral*, también se puede proponer un parecido con la disposición de semillas en una corona de girasol que, similarmente, sigue patrones espiralados (Ver Anexo 1). En ambos casos, existen elementos topológicos fractales que son el resultado emergente del crecimiento de dichas formas naturales, fenómenos que, como ya se ha mencionado, han estimulado la obra de Latham.

Percibido como entidad unitaria, *Forma en espiral* es un producto que carece de referente visual en el mundo natural, sin embargo, la disposición de sus componentes estructurales es testimonio de procesos formativos que bien pueden asemejarse a los inherentes de diversas manifestaciones naturales. Más adelante se analizará organismos adicionales de distintas obras de Latham con los cuales confirmar o refutar esta primera evaluación que presenta *Forma en espiral* a nivel de *phainein*, a fin de determinar una coherencia en la línea discursiva de su arte.

Dada la naturaleza generativa de *Forma en espiral*, es pertinente remitirnos a las reglas y procesos por los cuales el organismo ha manifestado el *phainein* ya descrito. Ello nos lleva a indagar lo que sucede a nivel de *génos*. Pero no solo se hace necesario indagar en lo que sucede con las instrucciones *per se*, sino también en el sistema que lo permite. Al reorientar el interés hacia el *génos*, la apreciación estética del organismo nos lleva por otros rumbos.

Tal como se había mencionado en el apartado anterior, *Mutator* se diseñó como un sistema de gestión en un espacio de genes multidimensional con la finalidad de mejorar y optimizar los modos de representación según el interés del artista. Pero es precisamente en su esencia que se descubre que no es tan solo un mero recurso técnico definido por el software. Después de la observación, el análisis y la comprensión de los hechos del mundo natural, Latham vio la necesidad de involucrarse con la programación como nueva técnica artística, debido a que ésta le brindaría el soporte óptimo con el cual se posibilitaría la satisfacción de sus ambiciones. Y el empleo de dicha técnica deja también un testimonio: la voluntad del artista, expresada a lo largo de una serie de algoritmos que no son otra cosa que la proyección de su pensamiento, el mismo que se modula desde la comprensión de aquellas reglas y procesos que, desde consideraciones evolutivas, han

regido el mundo biológico, pero ¿existe imitación de dichos procesos naturales en *Forma en espiral*?

Forma en Espiral es el resultado tanto de la emulación de la selección acumulativa darwinista como de la *labor de jardinería* del programa *Mutator*, es decir, de la voluntad estética del artista. Tengamos en cuenta que para la supervivencia de los organismos en cada generación de *Mutator*, éstos tan solo deberían “preocuparse” por satisfacer la subjetividad estética del artista, cuyo ojo escoge, selecciona y almacena los genes directamente del crío más bello o interesante, según criterios formales (proporción, armonía, equilibrio, contraste, ritmo, etc.).

Ello garantizaría la supervivencia, sin embargo, en el mundo natural, los organismos tienen muchas más variables contra las cuales lidiar en favor de sobrevivir. Dawkins (2015) expone que la simulación de la selección natural en el ordenador debería prescindir de las cualidades definidas visualmente y estimular las muertes no aleatorias. Refiriéndose a sus ya citadas *bioformas* (Fig.33), sostiene que éstas deberían interaccionar en un ambiente hostil, considerando que “algo” en su forma debería determinar su respectiva supervivencia. “Idealmente, ese ambiente hostil debería incluir otras *bioformas* evolutivas tales como ‘depredadores’, ‘presas’, ‘parásitos’ o ‘competidores’” (Dawkins 2015: 81). Adicionalmente, debido a la ausencia de agentes que simulen las fuerzas propias de la naturaleza, el azar no tiene mayor participación en la evolución de sus organismos, ya que “[el azar] es solo un ingrediente secundario en la receta darwiniana pero el ingrediente principal es la selección acumulativa, cuya quintaesencia es, precisamente, que no está hecha al azar” (Dawkins 2015: 68).

Evidentemente, Dawkins expone -bajo una mirada científica- dichas insuficiencias representacionales a fin de pretender una emulación del mundo natural bajo la mayor fidelidad posible con el objetivo de demostrar la hipótesis expuesta en su libro *El Relojero Ciego*; sin embargo, *Mutator* - teniendo incluso muchas similitudes con el trabajo del biólogo - persigue otros fines.

Forma en espiral, efectivamente, es el resultado del juicio estético del artista, el mismo que ha involucrado -tal como ya se ha mencionado- procesos de selección, crianza, crecimiento y apareamiento; sin embargo, el organismo se ha visto exento de dificultades

provenientes de un ambiente hostil simulado en el espacio computacional. Así, la imitación de los procesos evolutivos naturales no es rigurosamente científica, pues en la producción de dicho organismo se aplican parámetros estéticos y técnicos arbitrarios. Más adelante, con el análisis de otras obras, se mostrará por qué dichas limitaciones son de secundaria importancia.

Vemos entonces, que la metodología de *Mutator* guarda similitud con procesos de selección natural y de manipulación genética de un organismo del mundo natural, tal como sucede, por ejemplo, en el fitomejoramiento para la mejora de cultivo de plantas⁷⁰. En tal sentido, *Forma en espiral* es ejemplo de que “la selección natural no escoge los genes directamente, sino los *efectos* que estos tienen sobre los cuerpos, denominados técnicamente fenotípicos” (Dawkins 2015: 80).

No obstante, para quien tenga los suficientes conocimientos de genética, se puede discutir que la representación del *géno*s con las variables de ingreso en *Mutator* ya descritas no imitan con rigor a los procesos que subyacen en el código genético (conjunto de reglas que definen la traducción de una secuencia de nucleótidos en el ARN a una de aminoácidos para la síntesis de una proteína). La crítica es válida, sin embargo ello no deslegitima la representación imitativa del artista. Más adelante se contemplará otra representación orgánica (o mejor dicho, una representación proteica) en la cual dicha crítica es superada a nivel genético. La crítica al rigor científico de la mimesis también se puede extender hacia la representación del ambiente, lo que demandaría incluir, por ejemplo, la variación fenotípica en función al biotopo o la biocenosis.

Con fines de abordar ambas críticas, para el primer caso, tomaremos el estudio del organismo proteico emergente de la obra *The History of Species*; y para el segundo, el ecosistema simulado de la obra *Mutator VR*, que se exponen a continuación.

⁷⁰ Un ejemplo de manipulación de formas en las plantas haciendo uso de ingeniería genética es el caso que se produce con la bacteria común de suelo llamada *Agrobacterium tumefaciens*. Watson indica que cuando la bacteria afecta a la planta, surgen tumores de los que se sirve la bacteria para asegurarse que la planta produzca lo que la bacteria necesita, y cada vez en mayor cantidad. El persistente tratamiento de esta estrategia parasitaria ha elevado la explotación de las plantas a una forma de arte (2018: 168-169).

3.3 La imitación del “lenguaje” genético

Desocultar el lenguaje que subyace en la naturaleza genética de las formas biológicas había sido un objetivo de la ciencia que cobró especial relevancia cuando la genética, a mitad de la década del 60, descubrió -en su empeño por desentrañar “el secreto de la vida” - el código genético. Se estaba frente a una nueva comprensión de la naturaleza de los organismos biológicos, regidos por la interacción de las reglas de “alfabetos”, a lo que uno de sus descubridores, James Watson acota:

Para mediados de la década de 1960 habíamos averiguado los mecanismos básicos de la célula y sabíamos cómo el alfabeto de cuatro letras de la secuencia de ADN se traducía, por mediación del “código genético”, en el alfabeto de veinte letras de proteínas (Watson 2003:17).

El alfabeto de cuatro letras corresponde a las bases nitrogenadas Adenina (A), Timina (T), Guanina (G) y Citosina (C). La preocupación era el *cómo* a partir de dicho alfabeto (o “lenguaje”) constituido por cuatro “letras” se denota un *géno*s; y cómo éste se traduce en las reglas con que finalmente se da el *phainéin* de las macromoléculas. Aquel “secreto de la vida” subyacente en la esencia de una verdad genética desocultada expone también una relación entre lenguaje y la forma. No solo se tenía un panorama similar al que había preocupado al Arte Conceptual de Sol Lewitt (la instrucción predispuesta hacia la maquinización para crear obra), sino que Watson –desde su ámbito, el científico- deja por sentada la superación de un problema que le era familiar al Arte. Ya no se trataba de tan solo observar la apariencia del fenómeno para comprenderlo como el *qué* de su apariencia dada como síntesis, sino de leer su código subyacente, con lo que el *cómo* quedaba presto para el acceso a un nuevo nivel de conocimiento. “Ya no estábamos condenados a observar la naturaleza desde la barrera, sino que en realidad podíamos jugar con el ADN de los organismos vivos y leer el guion básico de la vida” (Watson 2003: 18).

En 1990 empezó el proyecto del Genoma Humano y en 2003 se completó. Tomar consciencia de los nuevos conocimientos genéticos, no fue algo esquivo al interés de Latham. Llevar a la representación el “guion básico de la vida” (sus reglas, sus instrucciones) haciendo uso de las simulaciones algorítmicas, constituía el nuevo reto

para el artista y su equipo multidisciplinar, con lo que la imitación a nivel de proceso exploraría instancias inéditas. El presente trabajo no pretende inmiscuirse en una exposición exhaustiva del conocimiento genético, sin embargo, con miras a un oportuno entendimiento de la obra del artista, se hace necesario describir, por lo menos sintéticamente, cómo funcionan dichas instrucciones, lo que se detalla a continuación.

Enrollado finamente en un cromosoma, el ADN tiene la forma de una doble cadena helicoidal descomunadamente larga, en cuya estructura se almacena un “mapa genético” que, entre otras funciones, guarda las directrices para la emergencia de las proteínas (constructores de estructuras corpóreas o formas). Tal como se había mencionado, a lo largo de toda su estructura, se disponen las 4 bases nitrogenadas mencionadas: A, C, T, G. Al desenvolver la compleja estructura se muestra la secuencia de éstas, tal como muestra la figura 48.

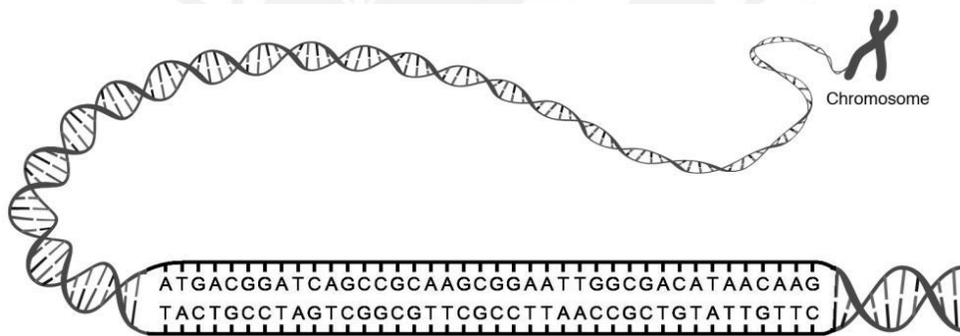


Fig.48. Estructura desenrollada de un cromosoma

La decodificación de las instrucciones a partir de dicho “lenguaje cuatripartita” se da en un proceso de dos pasos: *transcripción* y *traducción*. En la *transcripción*, la secuencia de ADN de un gen se “reescrive” en forma de ácido ribonucleico (ARN), cambiándose la Timina (T) por la base nitrogenada Uracilo (U), con lo que quedan A, C, U y G. El ARN se somete a etapas de procesamiento adicionales para convertirse en un ARN mensajero (ARNm). En la fase de *traducción*, la secuencia de nucleótidos del ARNm forman extensas series de tripletes (cada triplete es un grupo de tres nucleótidos adyacentes) a los que se denominan codones. Estos se “traducen” en una secuencia de aminoácidos para la constitución de una proteína.

El conjunto de relaciones entre los codones y los aminoácidos es conocido como *código genético*, el mismo que, frecuentemente, se expresa en función a la tabla que se muestra en la figura 49. En ésta se observan todas las combinaciones de tres letras (codones), los cuales están relacionados a un aminoácido⁷¹ (Fenilalanina, Leucina, Isoleucina, etc.). La unión de varios aminoácidos da lugar a la síntesis de proteínas.

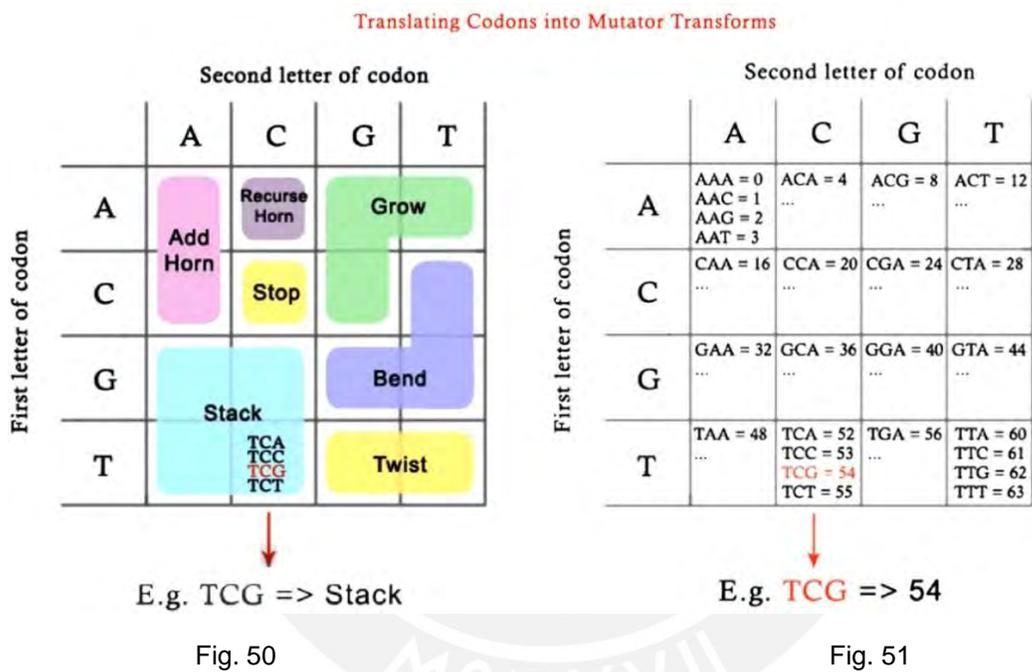
		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra	U	UUU Fenilalanina	UCU Serina	UAU Tirosina	UGU Cisteína	U	
		UUC Fenilalanina	UCC Serina	UAC Tirosina	UGC Cisteína	C	
		UUA Leucina	UCA Serina	UAA Stop	UGA Stop	A	
		UUG Leucina	UCG Serina	UAG Stop	UGG Triptófano	G	
C	CUU Leucina	CCU Prolina	CAU Histidina	CGU Arginina	U		
	CUC Leucina	CCC Prolina	CAC Histidina	CGC Arginina	C		
	CUA Leucina	CCA Prolina	CAA Glutamina	CGA Arginina	A		
	CUG Leucina	CCG Prolina	CAG Glutamina	CGG Arginina	G		
A	AUU Isoleucina	ACU Treonina	AAU Asparagina	AGU Serina	U		
	AUC Isoleucina	ACC Treonina	AAC Asparagina	AGC Serina	C		
	AUA Isoleucina	ACA Treonina	AAA Lisina	AGA Arginina	A		
	AUG Metionina	ACG Treonina	AAG Lisina	AGG Arginina	G		
G	GUU Valina	GCU Alanina	GAU Aspartato	GGU Glicina	U		
	GUC Valina	GCC Alanina	GAC Aspartato	GGC Glicina	C		
	GUA Valina	GCA Alanina	GAA Glutamato	GGA Glicina	A		
	GUG Valina	GCG Alanina	GAG Glutamato	GGG Glicina	G		
						Tercera letra	

Fig.49. Código genético

Es así que el código genético expone la representación del enlace comunicativo entre un *génos*, (definido por el “lenguaje” de las 4 letras de las bases nucleótidas que constituyen los codones; y éstos a su vez, los aminoácidos) y el *phainein* de la forma (o síntesis de proteínas desde los aminoácidos). La ingeniería reversa aplicada en el campo de la genética ha sintetizado y expresado, en una tabla, el paso de la potencialidad a la emergencia, revelando, además, una “técnica artística” muy particular: la usada por la misma naturaleza. Siguiendo sus propias reglas y procesos, las estructuras orgánicas del mundo natural se concretizan como si fuesen genuinas obras de arte.

⁷¹ A excepción de las combinaciones UAA, UAG y UGA, que indican Stop. La combinación AUG, relacionada al aminoácido Metionina, indica el Inicio.

La figura 50 muestra dicha imitación como manejo de información a nivel genético, desde las bases nucleótidas hacia el accionar de los aminoácidos, momento en que operan las funciones de crecimiento propias del *Form Grow* (Add Horn, Recurse Horn, Grow, Stack, Bend y Twist), con un rango de dimensiones que van del 0 a 63 (Fig.51). Se muestra un ejemplo para el codón *tcg*, cuya función es *Stack* 54. En otras palabras, dicho codón se relaciona a la simulación de un aminoácido con la instrucción de apilar formas, en una dimensión de longitud 54.



El programa recibe una secuencia simulada de bases nucleótidas y posteriormente la separa en codones, tal como muestra la figura 52. Una vez definidos los codones, quedan prestos para su traducción como aminoácidos en la tabla que simula el código genético.

1. Original Sequence (length: 495 bases)

```
agccctcag gacaggctgc atcagaagag gccatcaagc agatcactgt ccttctgcca
tggccctgtg gatgcgctc ctgccctgc tggcgctgct ggcctctgg ggacctgacc
cagccgcagc ctttgtaac caacacctgt gcggctcaca cctggtgaa gctctctacc
tagtgtgagg ggaacgaggc ttctctaca cacccaagac ccgccgggag gcagaggacc
tgcaggtggg gcaggtggag ctgggcgggg gccctggtgc aggcagcctg cagccctgg
ccctggaggg gtccctgcag aagcgtggca ttgtggaaca atgctgtacc agcatctgt
ccctctacca gctggagaac tactgcaact agacgcagcc cgcaggcagc cccccaccg
ccgctcctg caccgagaga gatggaataa agccctttaa ccaacaaaaa aaaaaaaaaa
taaaaaaaaa aaaaa
```

2. Divided up into Codons

```
agc cct cca gga cag gct gca tca gaa gag gcc atc aag cag atc act gtc ctt ctg
cca tgg ccc tgt gga tgc gcc tcc tgc ccc tgc tgg cgc tgc tgg ccc tct ggg gac
ctg acc cag ccg cag cct ttg tga acc aac acc tgt gcg gct cac acc tgg tgg aag
ctc tct acc tag tgt gcg ggg aac gag gct tct tct aca cac cca aga ccc gcc ggg
agg cag agg acc tgc agg tgg ggc agg tgg agc tgg gcg ggg gcc ctg gtg cag
gca gcc tgc agc cct tgg ccc tgg agg ggt ccc tgc aga agc gtg gca ttg tgg aac
aat gct gta cca gca tct gct ccc tct acc agc tgg aga act act gca act aga cgc agc
ccg cag gca gcc ccc cac ccg ccg cct cct gca ccg aga gag atg gaa taa agc cct
tga acc aac aaa aaa aaa aaa aaa aaa aaa aaa aaa
```

Fig. 52. Simulación de procesos de recepción de bases nucleótidas y división en codones.

El paso final consiste en asignar a cada codón las funciones y valores del *Form Grow* (figura 53), lo que llevará a la simulación de la emergencia de las proteínas.

3. Translated into FormGrow elements using look-up tables

agc = grow	gtc = bend	cgc = grow
cct = 23	ctt = 31	tgc = 57
cca = stop	ctg = bend	tgg = twist
gga = bend	cca = 20	ccc = 21
cag = 18	tgg = twist	tct = stack
gct = stack	ccc = 21	ggg = 42
gca = 36	tgt = twist	gac = stack
tca = stack	gga = 40	ctg = 30
gaa = 32	tgc = twist	acc = horn rec
gag = stack	gcc = 37	cag = 18
gcc = 37	tcc = stack	ccg = stop
atc = grow	tgc = 57	cag = horn add
aag = 2	ccc = stop	cct = 23
cag = horn add	tgc = twist	ttg = 62
atc = 13	tgg = 58	tga = twist
act = 7		acc = 5

Fig.53. Codones trasladados a las funciones del *FormGrow*

El resultado visual de este manejo de información⁷² es la animación *The History of the species*⁷³ (Fig. 54), que muestra la evolución de la estructura de una proteína mapeada en el espacio *Form Grow*.

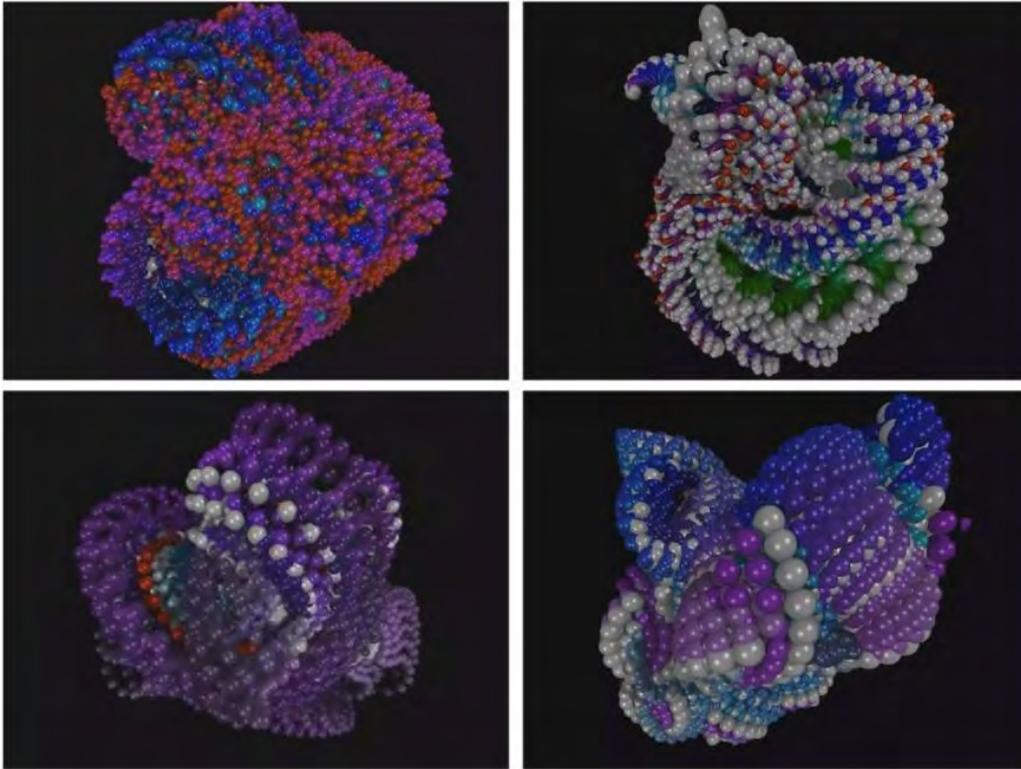


Fig.54. William Latham, *The History of the species*, 2007, filme.

Según se explica en el paper *From DNA to 3D organic art forms*, el filme exhibe la representación de una proteína cuyo ADN viaja desde el hígado humano hasta la lente ocular⁷⁴, en un tiempo simulado de 50 millones de años por segundo (de ida y vuelta en el tiempo a un ancestro común). Además, la programación y codificación digital del ADN tiene la particularidad que se utiliza tanto para generar las formas como para producir la

⁷² La Teoría de Información de Shannon y Weaver resulta sustancial para entender la mimesis a nivel de manejo de información, de estructura de datos y de posibilidades combinatorias, desde la simulación de las bases nucleótidas, hasta los aminoácidos constitutivos de las proteínas que se representan como funciones del *Form Grow*.

⁷³ La película se expuso en *Siggraph*, sección Sketches, en el año 2007.

⁷⁴ En relación al devenir de los órganos, Darwin señala: “Si pudiese demostrarse la existencia de algún órgano que no hubiese podido formarse por una sucesión de ligeras modificaciones, mi teoría se vendría abajo” (Citado en Dawkins 2015: 111).

banda sonora. El paper concluye que “la película es una extensión del trabajo realizado por William Latham y Stephen Todd a finales de los 80 y principios de los 90, pero esta vez conectado a la genómica y la proteómica. La película cruza la línea divisoria entre la visualización científica de datos de ADN y el arte estéticamente agradable”. Pero la apreciación y la valoración de la obra va más allá en cuanto también existe -bajo las consideraciones estéticas de Bense y Moles ya citadas en el anterior capítulo- una *estética de la información*.

Es preciso señalar que los conocimientos necesarios para llevar a cabo la obra han demandado de la inter y la multidisciplinariedad, en un ámbito de trabajo donde arte, ciencia y tecnología convergen: junto a su inseparable colega Stephen Todd, Latham trabajó junto con Miki Shaw y el profesor en ciencias de la computación Frederic Fol Leymarie, ambos de la Goldsmiths University of London; además de los bioinformáticos Lawrence Kelley y Ben Jefferys.

3.4 La imitación de los entornos y las comunidades biológicas

Tanto el organismo *Forma en espiral* como la proteína de *The History of the species* han devenido en sus formas debido a simulaciones genéticas delimitadas a valores de entrada dados únicamente por la voluntad del artista. Al estar privados de un entorno con el cual interactuar, la representación mimética excluye una fracción que resulta sustancial en los sistemas vivos como unidades de interacción, ya que éstos “no pueden entenderse independientemente de la parte del ambiente con el que interactúan: el nicho; ni puede definirse el nicho independientemente del sistema vivo que lo especifica” (Maturana y Varela 2012: 9). Los organismos virtuales de Latham, en ese sentido, aspirarían a una integración con un nicho -o entorno- constituido, primero, por una biocenosis (conjunto de organismos vivos o comunidad biótica) y segundo, por un biotopo (o medio ambiente en que viven estos organismos). Tal integración no solo conduciría hacia la complejidad de las esencias de los organismos virtuales entendidos como unidades dinámicas susceptibles a entradas y salidas, sino que éstos, a su vez, definirían el dinamismo del sistema que los contiene. Para entender al hábitat como un todo integrado, Arthur G. Tansley introdujo, en 1935, el término ecosistema, definiéndolo como «la unidad fundamental ecológica constituida por la interrelación entre una biocenosis y un biotopo».

Retomando lo revisado en el anterior capítulo, la noción de naturaleza en relación a los sistemas son también abordados por Tansley:

El concepto más fundamental es el todo del sistema (en el sentido de la física), incluyendo no solo el íntegro del organismo, sino también la compleja totalidad de factores físicos que forman lo que llamamos el entorno del bioma -los factores del hábitat en el sentido más amplio-. Aunque los organismos pueden llamar nuestro interés principal, cuando tratamos de pensar fundamentalmente no podemos separarlos de su entorno especial, con el que forman un sistema físico (Tansley 1935: 299).

La representación de los organismos del artista aspiraría, entonces, hacia un nuevo reto: la inclusión de un “afuera” simulado que les permita interrelaciones con biocenosis y biotopos. Bajo dicho cometido imitativo, *génos* y *phainein* obtendrían nuevas lecturas estéticas. Entender al organismo no como una naturaleza inmanente sino como el resultado dinámico de la interacción del conjunto de partes interdependientes del entorno, es también tomar consciencia del sistema (o “ecosistema virtual”). Para tal fin, tomaremos a la obra *Mutator VR* como caso de estudio.

Mutator VR ofrece dos tipos de experiencias: *Mutator VR Vortex* y *Mutator VR Mutation Space* que emulan, respectivamente, los conceptos de biocenosis y biotopo. Además, su tecnología permite dos novedades respecto a las obras anteriores de Latham: la experiencia inmersiva dada por la realidad virtual y la interacción, facilitada por controles manuales (ver Anexo 4).

La obra fue desarrollada en Goldsmiths University of London, junto a The Digital Creativity Labs, Winchester. Arte, ciencia y tecnología vuelven a fusionar sus límites en el equipo multidisciplinario liderado por Latham, quien junto a su colega Stephen Todd, recibieron el aporte de: Lance Putnam (matemático y programador), Frederic Leymarie (matemático y tecnólogo creativo), Nicky Donald (Producción e instalación de la tecnología VR), Darren Cleary (Diseñador de producción visual) y Peter Todd (programador creativo). Cabe resaltar que, dado que Latham y su equipo son los productores del software bajo el que

se ampara *Mutator VR*, tienen el total control del mismo, sin embargo, no sucede lo mismo con el hardware^{75 76}.

3.4.1 La imitación del biotopo en *Mutator VR Mutation Space*

Mutator VR Mutation Space (Fig.55) emula la posibilidad de la generación de un espacio en el cual brota, de manera generativa, una multiplicidad de formas que se modelan en tiempo real. Emergen estructuras corpóreas que aluden a cajas torácicas, espirales, ramificaciones, filamentos, junto con patrones que -recordando los ya vistos de la *Conus Textile*- cubren las superficies de los organismos⁷⁷. Los objetos generados también dependen de la interacción del espectador, quien inmerso en el espacio como un “agente ambiental” y haciendo uso de los controladores manuales, tiene la potestad de manipularlos y someterlos a mutaciones, así como maniobrar las dimensiones del entorno y además, algunas consideraciones físicas del ambiente como la luz. El resultado de la

⁷⁵ Información extraída del sitio web de *Mutator VR*, sección technology: “*Mutator VR* usa los auriculares de realidad virtual *HTC Vive* que brindan seguimiento a escala de la habitación, dos controladores inalámbricos de mano y dos canales de audio. Los gráficos se representan en tiempo real en una Nvidia GeForce GTX 1080. El software personalizado se escribe utilizando una variedad de tecnologías basadas en OpenGL / GLSL y OpenVR. *Mutation Space* está escrito en Javascript usando WebGL, WebVR y three.js y usa SuperCollider para la síntesis de sonido. *Vortex* se implementa en C ++ utilizando el kit de herramientas de entorno virtual AlloSystem y la biblioteca de síntesis de sonido Gamma”.

Véase <http://mutatorvr.co.uk/technology/>

⁷⁶ Latham comenta que: “en términos de software, no estamos usando *Unreal*, no estamos usando *Unity*, no estamos usando ningún motor que se obtenga de alguna plataforma; estamos escribiendo el software de abajo hacia arriba. Entonces, los algoritmos que escribimos se escriben en C ++. [...] Entonces, en esencia, lo que estamos haciendo es crear todo, exactamente como queríamos, para tener un control total de la tecnología. En términos de hardware, que es un muy buen punto, realmente solo elegimos *HTC Vive*”. Véase entrevista a William Latham. Consultado el 2 de julio de 2019.

<https://es.coursera.org/lecture/making-virtual-reality-game/introduction-to-the-week-qRBxd>

⁷⁷ Al respecto, ver la entrevista del Anexo 5, en que ante la pregunta de uso de autómatas celulares para emular patrones en la superficie de los cuerpos, Stephen Todd afirma lo siguiente: “No hemos utilizado autómatas celulares, excepto en un caso particular. Nuestros trabajos moleculares hacen mucho uso de matrices de contacto, y hemos aplicado autómatas celulares a esas matrices de contacto, pero nunca lo explotamos al máximo. Generalmente usamos texturas generadas algorítmicamente que dan resultados que son de alguna manera similares, pero sin los interesantes patrones de crecimiento de los autómatas celulares”.

interacción es la construcción de un mundo fantástico que simula, tal como indica el nombre de la obra, una suerte de hábitat o “espacio vital” que hace las veces de biotopo. Tengamos en consideración que las formas generadas siguen reglas propias del *Form Grow*, por lo que es de esperar similitudes estructurales con órganos u organismos propios del mundo natural. En ese sentido, las formas emergentes del biotopo también podrían interpretarse –apelando a cierta cuota imaginativa- como una biocenosis a modo de una fitocenosis y/o zoocenosis surrealista.



Fig.55. William Latham, *Mutator VR Mutation Space*

3.4.2 La imitación de la biocenosis en *Mutator VR Vortex*

Por su lado, *Mutator VR Vortex* (Fig.56) emula una comunidad biológica, es decir, la representación de una biocenosis que, dada la multiplicidad de formas que emergen, bien podría dividirse en suertes de zoocenosis y microbiocenosis. Sin tomar en cuenta consideraciones de extensión, el primer grupo albergaría formas similares a los poríferos, los cnidarios o incluso los artrópodos; mientras que el segundo quedaría reservado para organismos con semejanzas a formas bacterianas, protozoos y/u hongos. Desde luego, ningún organismo guarda una similitud rigurosa con el mundo natural, por lo que es lógico que los procesos de emergencia produzcan formas difíciles de “clasificar”, a lo que se le reservaría el ámbito de lo puramente fantástico. Junto con la inmersión se da la

interactividad: los controles (ver anexo 4) permiten la navegación en el espacio y la atracción de criaturas, con lo que se da una relación de causa y efecto. Además, se admite la posibilidad de transmutación de ambientes, los mismos que sugieren instancias acuosas, atmosféricas y/o volátiles, matizadas de surrealismo.



Fig. 56. William Latham, *Mutator VR Vortex*

Tanto en *Mutator VR Mutation Space* como en *Mutator VR Vortex* se comprueban los influjos artísticos que han inspirado a Latham a nivel perceptual. El tenebrismo del Barroco, la exhaustiva ornamentación del Rococó, los escenarios surrealistas de Max Ernst (Fig.57), las escabrosas criaturas de H. R. Giger (Fig.58), la psicodelia de la cultura Rave, son solo algunos ejemplos con los cuales se comprueba dicha influencia.



Fig.57. Max Ernst, *El ojo del silencio*, 1944, Óleo sobre tela. 108 x 141 cm

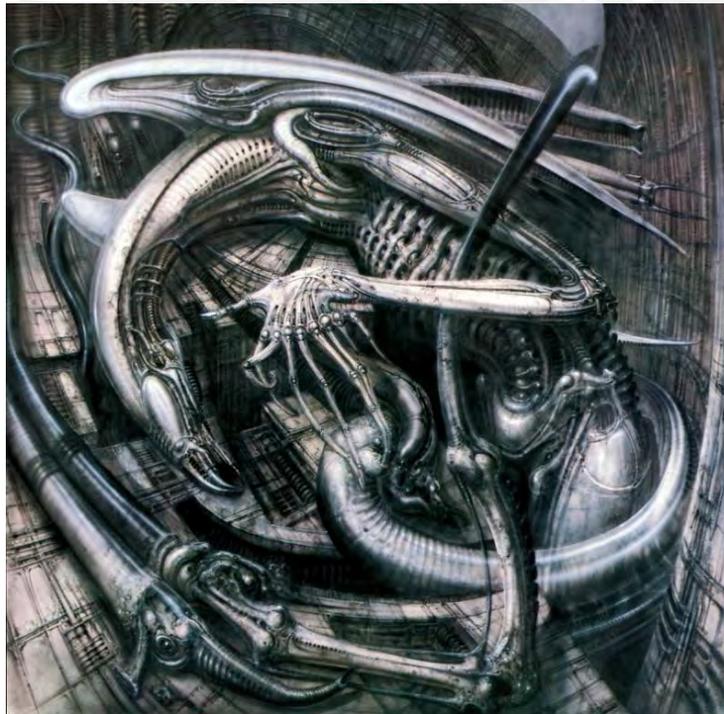


Fig.58. H.R. Giger, *Winged Alien Monster IV*

3.5 Significaciones y narrativas de la mimesis en el arte generativo-evolutivo de Latham

Habiendo descrito *Forma en Espiral*, *The History of the species*, *Mutator VR Mutation Space* y *Mutator VR Vortex* y sus particulares procesos de simulación tales como las reglas genéticas, la selección natural, la evolución acumulativa, el biotopo y/o la biocenosis, el presente apartado se propone responder la siguientes pregunta: ¿El concepto estético de la mimesis se enriquece o se vuelve más problemático con la obra del artista generativo-evolutivo?

3.5.1 La imitación del objeto

Las experiencias sensibles que hemos revisado con *Forma en espiral*, la proteína de *History of Species* y posteriormente los órganos y/u organismos generados con *Mutator VR* son solo una reducida muestra de la vasta taxonomía producida por Latham, pero el íntegro de su obra se rige en función a rasgos y/o atributos perceptuales distintivos, con los que es posible establecer una narrativa en común a su vasta producción. Ello nos permitirá llegar a una conclusión acerca de la carga mimética a nivel del *qué* del objeto.

La figura 59 muestra la obra *White Horn*. Desarrollada computacionalmente en IBM en 1990, es una de las mutaciones favoritas de Latham. No solo recuerda disposiciones somáticas de organismos propios de la vida marina tales como los calamares, sino que también invita a pensar en semejanzas estructurales con el órgano cardiaco y las arterias y venas de su superficie. Evidentemente, existen grandes diferencias entre los referentes naturales citados y la forma producida, pues ésta es el resultado de la imaginación del artista. Por otro lado, la obra *Mutator Halloween* (Fig. 60) -de 1989-, por su mismo nombre, induce a encontrar semejanzas con la típica calabaza usada en la celebración de Halloween; sin embargo, pese a las aproximaciones estructurales en cuanto al proceso que podría compartir con el mencionado vegetal (la obra es productos de ramificaciones que nacen en sus polos y se extienden hacia su ecuador), se confirman aspectos formales ficticios tales como la perfección de la forma esférica, el desencaje de las hebras en el ecuador, el fulgor de su superficie y el tono morado que baña al organismo.

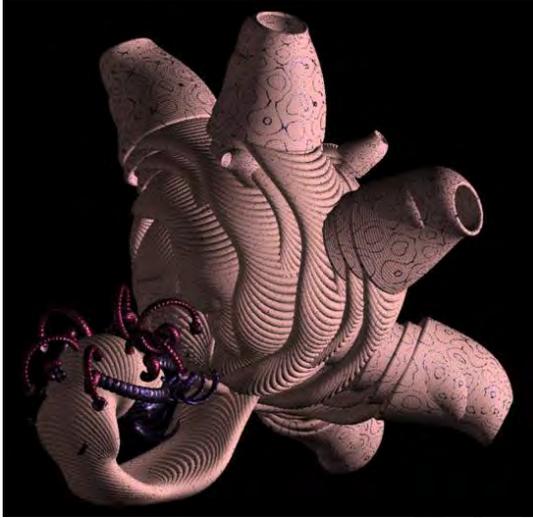


Fig.59. William Latham, *White Horn*

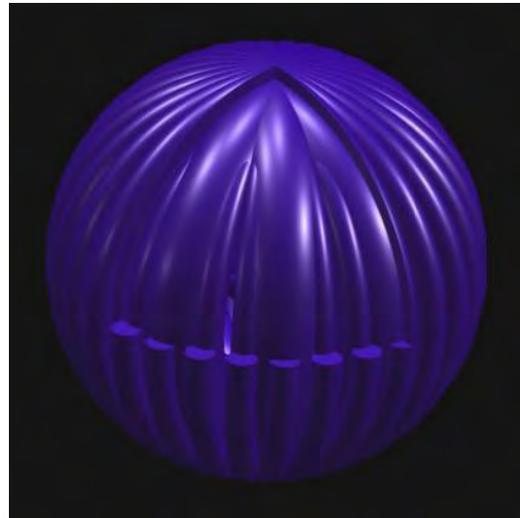


Fig.60. William Latham, *Mutator Halloween*

La figura 61 muestra un organismo de la muestra *Organic TV* (instalación de video multipantalla en el London Festival Hall, 29 de marzo - 24 de abril de 1994). Debido a la disposición estructural del organismo, sus texturas y sus colores invitan a pensar en conceptos relacionados a la carnalidad. Una vez más, sobrevienen reflexiones en cuanto a procesos bajos los cuales las estructuras tubulares, a modo de sucesivos apilamientos de aros, se conforman, además de la naturaleza fractal de las ramificaciones que se desprenden, similares a las ya exploradas en *Forma en espiral*. Sospechar una semejanza con vísceras huecas o macizas cubiertas de serosidad, capas musculares o capas de mucosa o submucosa resulta una tarea difícil si es que no se considera el efecto de la fantasía y de la creatividad del artista.

Por otro lado, el filme *A sequence from the evolution of form* muestra un acaecer de formas que experimentan una constante transformación. La figura 62 muestra una captura de pantalla. Exponiendo una forma circular entretejida por filamentos espirales, y matizada de un dorado que remite a lo artificial, el organismo toma distancia de los referentes naturales y en su lugar, exhorta a pensar en una apariencia de orden maquínico y futurista.

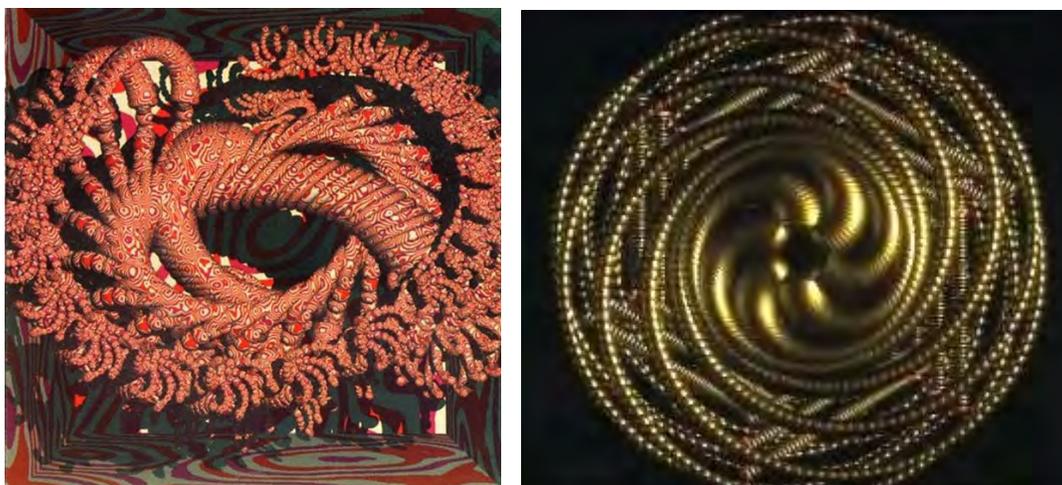


Fig. 61. William Latham, *Organic Television*. Fig.62. William Latham, *A sequence from the evolution of form*.

Sumado a estos cuatro ejemplos, el Anexo 3 expone obras adicionales con los cuales consideramos que es posible definir mejor el cometido mimético del artista a nivel del *qué* del objeto, lo que se expone a continuación.

Tal como se ha expuesto, el efecto que arroja la obra generativa del artista no es aleatorio, ya que es también reflejo sustancial de su criterio estético. Al contemplar las formas, se comprueba el influjo de distintos movimientos y estilo artísticos, no solo desde el arte tradicional, sino también de la progresiva degradación formal vanguardista, hasta las experiencias estéticas propias de la Contemporaneidad.⁷⁸

Más allá de dichos influjos, se comprueba que el artista tiene una intención de expresar su subjetividad al emprender con el *phainein* de un mundo que en un primer vistazo, no guarda considerables semejanzas con el mundo natural. No solo las criaturas u organismos son ajenos, sino también las consideraciones espacio-temporales son superadas o subvertidas en el entorno fantástico en que habitan las mismas.

Dada la multiplicidad de formas biológicas propias del mundo natural, es de esperar que muchas de ellas manifiesten similitudes con las criaturas virtuales de Latham, sin embargo, luego de los procesos que hemos revisado, es claro que el artista no quiere

⁷⁸ Ya se había citado anteriormente las influencias provenientes del Renacimiento, del claroscuro de Rembrandt, de la excesiva ornamentación del Rococó, de los grabados de Samuel Palmer, del Constructivismo ruso, del arte tántrico, del *frottage* de Ernst, de las criaturas de H.R. Giger, entre otros.

llegar a un íntegro formal. En todo caso, dado que la inspiración artística de Latham parte del mundo natural (ahínco que se ha comprobado desde sus visitas al Museo de Historia Natural de Londres), lo que existiría es un interés por emular sus estructuras constitutivas, tales como apilamientos, ramificaciones, tentáculos, ejes vertebrales, cavidades torácicas, patrones fractales, entre otros, mas no al íntegro de la disposición somática de una criatura. Por lo tanto, se podría hablar de una subjetividad que no llega a ser radical, de otro modo, hablaríamos de un arte circunscrito al terreno de la abstracción pura. En este sentido podemos aseverar, en términos prácticos, que la obra de Latham expone un debilitamiento de la mimesis a nivel del *qué* del objeto.

3.5.2 La imitación del proceso

En el capítulo 1 explicamos que en *Vanguardia y kitsch*, Greenberg expone un cambio en la interpretación de la práctica del arte de vanguardia, manifestándose un desplazamiento que va desde la renuncia del mundo de la experiencia, al interés por el proceso. “Así, la vanguardia funciona básicamente por medio de la abstracción: desplaza el “qué” de la obra de arte para revelar su “cómo”” (Groys 2016: 118).

Entonces, apelando a dicha “bisagra”, pasamos del *qué* de la obra de Latham (del cual ya precisamos un debilitamiento de la mimesis) a analizar el *cómo* del proceso. Para ello, vamos a considerar dos instancias:

- Imitar a la naturaleza. Tal como lo hacían los antiguos maestros: tomando el artista a la naturaleza como su maestro; es decir, con remisión hacia los referentes (condición bajo la cual la mimesis se fortalecería).
- Imitar a Dios. Es decir, obrando el artista en sus propios términos; sin dependencia de los referentes, a lo que la mimesis se debilitaría (tal como sucedió en las vanguardias, pero a nivel del *qué* del objeto).

3.5.2.1 Imitar a la naturaleza: la mimesis de un devenir biológico

Pasemos a analizar lo que sucede con la imitación a nivel de procesos en las representaciones de órganos y/u organismos de las obras ya citadas, o mejor dicho de su morfogénesis. Tal como se explica en *On Growth and Form*, de D'Arcy Thompson, la morfogénesis analiza los principios y procesos bajo los cuales se manifiestan y se desarrollan las formas.

La experiencia estética que dejan las formas virtuales de las citadas obras deja abierta la pregunta acerca de las instancias bajo las cuales se hace posible la morfogénesis, desde el nacimiento de las criaturas, hasta su posterior desarrollo evolutivo, implicando consideraciones acerca de la existencia de las mismas. En este aspecto, las reflexiones metafísicas de Heidegger (2007) que conciernen al órgano y el organismo invitan a una compenetración con los conceptos de posibilidad de poder y las capacidades de autoproducción, autoconducción y autorrenovación⁷⁹, capacidades ratificadas, tal como se ha expuesto, desde la biología, con la definición de *autopoiesis* de Maturana y Varela.

¿Cuánto se puede imitar (o bien resolver informáticamente) dichas facultades autopoieticas y autosostenibles?

Si bien es cierto que Latham emula el nacimiento, dicho proceder se da bajo la dependencia de la voluntad creadora del artista, mas no como una capacidad *per se* o de generación espontánea de las criaturas virtuales, que sí la poseen los organismos biológicas. Coincidimos con Heidegger cuando afirma que:

La máquina no solo precisa del constructor para ser máquina en general, sino también de las instrucciones de funcionamiento. No puede ajustarse y reajustarse a sí misma en su funcionamiento, mientras que el organismo conduce, introduce y reconduce su propia movilidad. [...] *Autoproducción* en general, *autoconducción* y *autorrenovación* son evidentemente momentos que caracterizan al organismo frente a la máquina (Heidegger 2007: 273-274).

⁷⁹ Véase *Los conceptos fundamentales de la Metafísica. Mundo, finitud soledad*. Madrid: Alianza editorial. 2007. En §53: "La conexión concreta entre el ser-capaz y el órgano que pertenece a aquel como servicialidad, a diferencia de la utilidad del utensilio".

Lograr la *autoproducción*, la *autoconducción* y la *autorrenovación* en organismos artificiales implicaría una dimensión cognitiva a la cual el ser humano aún no tiene accesibilidad (y ni la maquinaria informática para tal fin). Por lo tanto, la morfogénesis de los organismos de Latham no se concibe desde una *autopoiesis* genuina.

Veamos lo que sucede en el posterior recorrido de la morfogénesis. En el arte de Latham, lo preponderante es ser consciente de las multiplicidades consustanciales a la que se corresponde cada organismo; es decir, de su latente sujeción a determinadas “fuerzas” operantes, tanto internas como externas con las que se da el crecimiento. Al respecto, D’Arcy Thompson sostiene que:

La forma de los organismos es un fenómeno que se debe referir en parte a la acción directa de las fuerzas moleculares, en parte a un proceso más complejo y más lento, indirectamente resultante de las fuerzas químicas, osmóticas y de otro tipo, por el cual el material se introduce en el organismo y se transfiere de una parte a otra. Es este último fenómeno complejo del que generalmente hablamos como "crecimiento" (Thompson 1917: 53-54).

Estas “fuerzas” inherentes al crecimiento no son otras que las simulaciones de los procesos ya revisados, tales como las relativas a la selección natural y la selección acumulativa en *Mutator*; además de los procesos constitutivos de la biocenosis y/o el biotopo en *Mutator VR*. A ello sumamos a las consideraciones dadas por la flecha del tiempo, ya que “la tasa de crecimiento merece ser estudiada como un preliminar necesario para el estudio teórico de la forma, y la forma orgánica en sí misma, matemáticamente hablando, es una función del tiempo” (Thompson 1917: 51).

Ya desde el *Form Synth* se había dejado por sentado que una forma primitiva, sujeta a la vorágine de específicas “fuerzas” intrínsecas al sistema (*add*, *bulge*, *beak* y *scoop*) puede complejizarse hasta dar con resultados no previstos por el artista, dejando tras de sí una árbol genealógico de complejión rizomática (Fig. 37). Lo mismo se vio con *Forma en espiral*, organismo que no es sino el resultado formal de una supervivencia que hizo frente a la *labor de jardinería* en el que se combinaron nociones de selección natural (la estética del artista) y la selección acumulativa (el aglomeramiento de “fuerzas”). Y en *Mutator VR* se añadió una “fuerza” adicional que influye en los devenires de los organismos: la interacción con el espectador que puede manipular genes y específicas

cuales del ambiente. Los organismos de Latham, no son, pues, entidades cerradas, sino abiertas, en relación a diversas acciones que influyen su acaecer. En tal sentido, podemos hablar de una simulación interactiva bajo un enfoque sistémico.

Al hablar de sistemas, es pertinente retomar la concepción del organismo según la *Teoría General de Sistemas* de von Bertalanffy, que lo describe como “un sistema abierto en continua relación e intercambio con otros sistemas adyacentes por medio de acciones reciprocas complejas”. O también desde la biología con el trabajo de Maturana y Varela al definir a los organismos en inseparable relación con sus nichos. Y desde la ontología de Deleuze, los organismos, antes que ser “algo en sí” en virtud de algún atributo que les permita existir como tales, son más bien el resultado de multiplicidades aglutinadas que toman específicas formas, las mismas que son temporales⁸⁰. Así, contrario a la metafísica de esencias de Heidegger, el interés por la forma se centra en el condicionamiento sistémico del organismo, dado como un devenir en el sentido de Deleuze y Guattari:

Devenir es, a partir de las formas que se tiene, del sujeto que se es, de los órganos que se posee o de las funciones que se desempeña, extraer partículas, entre las que se instauran relaciones de movimiento y de reposo, de velocidad y lentitud, las más próximas a lo que se está deviniendo, y gracias a las cuales se deviene (Deleuze y Guattari 2002: 275).

Si Latham imita, a nivel de *génos*, una predisposición al sometimiento sistémico de los procesos genéticos y evolutivos ya revisados, se predispone a sus formas a un devenir, con lo que se establece una suerte de paradoja en el cometido imitativo. Imitar un devenir implicaría, en cierto sentido, también una renuncia al imitar. Siguiendo con Deleuze y Guattari, señalan que “devenir no es imitar a algo o alguien, no es identificarse con él, tampoco es proporcionar relaciones formales. Ninguna de esas dos figuras de analogía conviene al devenir, ni la imitación de un sujeto, ni la proporcionalidad de una forma” (Deleuze y Guattari 2002: 275)

⁸⁰ Véase Deleuze, Gilles & Félix Guattari, *Capitalismo y Esquizofrenia. Mil Mesetas*. Valencia: Pre-Textos. 2002.

En esa dirección, imitar un devenir es tomar consciencia de anticipar un futuro en el cual se encararía a manifestaciones formales inéditas a la experiencia sensible, tal como se afirma en la web de *Mutator VR*:

Mutator VR permite al usuario participar en la experiencia al otorgar un control interactivo de las formas, la dinámica del sistema y el entorno. Las escenas virtuales se generan enteramente mediante reglas matemáticas y se pueden transformar continuamente de una a otra. Esto significa que cada experiencia es verdaderamente única y que el usuario es libre de explorar un sinfín de mundos antes no vistos ni escuchados.⁸¹

El "sinfín de mundos antes no vistos ni escuchados" reafirma la presencia de los conceptos deleuzianos de devenir en las obras de Latham. En cuanto las prefiguraciones de los organismos virtuales en el mundo de Latham no existen⁸², se pierde, en cierta medida, el interés por estabilizar la forma. Así, la desconexión con formas duraderas preconcebidas "es parte de la negativa del trabajo de continuar estetizando la forma tratándola como un fin prescrito" (Morris 1993: 46). Sin embargo cabe preguntarse: ¿la morfogénesis de los organismos virtuales de Latham no tienen ningún condicionante en su devenir? En otras palabras ¿pueden adquirir cualquier forma frente al influjo de las fuerzas circulantes al sistema?

Es cierto que el *phainein* de los organismos de Latham no es el resultado de una prefiguración, sin embargo, tampoco es el producto del azar o de una convergencia de fuerzas indiscriminadas que pudieran conducir a formas completamente extrañas a la estética del artista. Latham establece condicionamientos programáticos en función a su rigor mimético, pero éste tiene un límite. Lo que hay después de dicho límite es su

⁸¹ Citado en la web de *Mutator VR*, sección Technology: <http://mutatorvr.co.uk/technology/>

⁸² Coincide con las ya citadas *bioformas* de Dawkins, quien señala lo siguiente: "Yo programé EVOLUCIÓN en el ordenador, pero no planifiqué 'mis' insectos, ni el escorpión, ni el *spitfire*, ni el módulo lunar. No tenía el más ligero indicio de lo que emergería, motivo por el cual 'emerger' es la palabra correcta. Es cierto que mis ojos hicieron la selección que guió su evolución, pero en cada estadio yo estaba limitado a un pequeño puñado de descendientes ofrecidos por efecto de las mutaciones al azar, y mi 'estrategia' de selección fue oportunista, caprichosa y a corto plazo. No apuntaba a un objetivo a largo plazo, como tampoco hace la selección natural" (Dawkins 2015: 83).

voluntad creativa. Dicho de otra manera, sí existe cierta prefiguración hacia el *phainin*, pero ésta es débil. No obstante, dicha prefiguración no haría sino también acercarse otro tanto a la imitación de la naturaleza en cuanto a que las formas naturales también se ciñen a determinados condicionantes –o prefiguraciones - propias de instancias biológicas, genéticas, químicas o físicas⁸³.

Según lo ya argumentado, el imitar -a cierto nivel⁸⁴- el “lenguaje universal” con el que la naturaleza ha “esculpido” y “pintado” los organismos del mundo natural, existe una mimesis que se puede sintetizar, a nivel del *cómo* del proceso, como la mimesis de un devenir biológico.

Cabe señalar que el devenir biológico también concierne a la naturaleza biológica del ser humano, por lo tanto, los referentes que imita no son solo externos, sino también internos al artista. Y al ser internos, la representación genética y evolutiva de la obra es también la manifestación de las propias “leyes” o los propios “términos” del artista. Al situarse el cometido imitativo en el interior del artista, la mimesis de su devenir biológico extrapola sus límites con la dimensión poética, y nuevamente aparece la entremezcla mimesis-poesis en la figura mimológica en el sentido de Ricoeur; o tal como afirman Deleuze y Guattari:

La naturaleza es concebida como una inmensa mimesis: unas veces bajo la forma de una cadena de los seres que no dejarían de imitarse, progresiva o regresivamente, que tienden hacia el termino superior divino que todos imitan como modelo y razón de la serie, por semejanza graduada; otras bajo la forma de una imitación en espejo que ya no tendría nada que imitar, puesto que sería el modelo que todo imitarían (esta visión mimética o mimológica hace que en ese momento sea imposible la idea de una evolución-producción) (Deleuze y Guattari 2002: 241)

⁸³ Por ejemplo, toda forma orgánica implica necesariamente la presencia del Carbono. A nivel físico, los procesos biológicos y genéticos están condicionados o prefigurados por las 4 fuerzas fundamentales de la naturaleza: gravedad, electromagnetismo, fuerza nuclear débil y fuerza nuclear fuerte.

⁸⁴ Si se exige absoluta rigurosidad del orden mimético de los procesos naturales, hablaríamos casi de un despropósito. En primera instancia, porque demandaría desocultar verdades en torno a éstos que aún al día de hoy resultan inaccesibles a la cognición humana; y luego, porque la predisposición hacia una representación objetiva netamente ceñida a los referentes limitaría la cuota creativa del artista. Aun así, tal observación no desacredita la dimensión imitativa de Latham -que objetivamente hablando, existe-.

Con la mención de una tendencia hacia “el término superior divino que todos imitan como modelo y razón” es que pasamos al siguiente apartado. ¿Cuánto imita Latham a Dios?

3.5.2.2 Imitar a Dios

En las obras ya explicadas se hace notorio un conjunto de particularidades a partir de las cuales, a fin de superar los inconvenientes naturales dados en dimensiones espacio-temporales, Latham manifiesta un obrar bajo sus “propias leyes”. De esta manera, expone también la faceta de un demiurgo o de una potencia creadora; es decir, imita a Dios. A continuación se exponen dos casos que sintetizan dicha voluntad:

Superación de la corporalidad: En las experiencias animadas ya revisadas (*The History of Species* y *Mutator VR*), se puede apreciar que las extremidades, tentáculos o cuernos crecientes de los organismos tienen la facultad de traspasarse, no solo con otras estructuras inherentes a sus cuerpos, sino también con los propios de otros individuos, es decir, se infringe la corporalidad. Stephen Todd afirma que es cierto que ello no solo se debe a costo computacional y a razones técnicas. A modo de una *electio* influida por la tecnología, la voluntad creadora del artista se expresa de tal manera que se supera una condición del mundo natural, favoreciendo el enriquecimiento del mundo surrealista en que conviven las criaturas (Ver entrevista de Anexo 5).

Superación del tiempo: Superar las barreras del tiempo es uno de los grandes anhelos del ser humano. Evidentemente, el mundo fantástico de Latham no da cabida a la imitación de los extensos intervalos temporales en que proteínas, órganos y organismos manifiestan sus procesos evolutivos. Ya se ha visto la compresión del tiempo en *The History of the Species*, donde los intervalos de 50 millones de años son comprimidos al lapso de un segundo a fin de visibilizar la representación del desarrollo evolutivo de una proteína. De la misma manera, la aceleración del tiempo para la manifestación sensible de la formación de los biotopos y la biocenosis en *Mutator VR* se expone como testimonio de dicha voluntad creadora a fin de superar dichos inconvenientes.

El artista y su obra se exponen respectivamente como la imitación de una *natura naturans* y una *natura naturata*. Ambos términos son definidos por Spinoza de la siguiente manera:

Por *Natura naturans* debemos entender aquello que es en sí y se concibe por sí, o sea, aquellos atributos de la substancia que expresan una esencia eterna e infinita, esto es, Dios [...] Por *Natura naturata*, en cambio, entiendo aquello que se sigue de la necesidad de la naturaleza de Dios, o sea, de la de cada uno de los atributos de Dios, esto es, todos los modos de los atributos de Dios, en cuanto se los considera como cosas que son en Dios y que sin Dios no pueden ni ser, ni concebirse (Spinoza 2004: 83).

3.5.2.3 Desdibujando las fronteras entre lo representacional y lo real: La inclusión del ser humano

“El objetivo de la informática omnipresente es introducir el ordenador en nuestro mundo: poner chips por todas partes. El objetivo de la realidad virtual es lo contrario: ponernos a nosotros mismos dentro del mundo del ordenador” (Kaku 2011: 61). Siguiendo lo dicho por Kaku, cuando se permite la inmersión del espectador a *Mutator VR*, la acción humana se adscribe a la obra. Y al absorberlo, el mundo computacional se modifica asimilando las acciones del espectador mediante la interfaz de los controles manuales ya descritos.

De esta manera, la narrativa de la obra toma al ser humano como un “organismo” más, disolviéndose la frontera entre la virtualidad y la realidad en la obra de arte. Sin embargo, la relación de influjo no es pareja. Mientras que el humano tiene la capacidad de alterar genes de los organismos y con ello sus formas, éstos últimos solo se limitan a afectar la dimensión sensitivo-emocional del humano, estimulándolo en su faceta de *Homo Demens*⁸⁵. Mientras que las tesis metafísicas de Heidegger consideran al ser humano como un *configurador de mundo*, en el mundo generado por *Mutator VR*, el espectador en

⁸⁵ Edgar Morín propone que los imaginarios se han construido como un recurso cultural usado por el Homo Sapiens, en el que pone en contraposición su mundo subjetivo (aquel construido como producto de su evocar imaginativo) frente al mundo susceptible a la sensibilidad, es decir, al mundo fenoménico u objetivo. Dado que los cimientos antropológicos de la cultura se enmarcan en lo simbólico y lo imaginario, afirma Morín, que el Homo Sapiens es un *Homo Demens*. Es así que en el origen de la cultura, el Homo Sapiens estaría predispuesto a un componente de irracionalidad, no solo para formular sus particulares modos de entender el mundo, sino también para afrontar su destino, con lo cual daría pie a una proyección que impulsaría sus imaginarios. Véase Edgar Morin, *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona: Kairós, 2000, pp.113-173.

realidad no configura; es tan solo un usuario. La verdadera interacción (en el sentido de la acción comunicativa) no se da, ya que el espectador, a pesar de la ilusión inmersiva y de poseer cierto “dominio” sobre los organismos virtuales, desconoce los procesos que subyacen a la emergencia de las criaturas virtuales. El sistema es para el espectador, en verdad, una *caja negra*. En tal contexto, para que los procesos sean develados y la interacción sea favorable, se hace sustancial abrir la *caja negra* de Vilém Flusser, o en otras palabras, desocultar un *cómo* que permanece oculto al espectador.

3.5.2.4 El interés imitativo de un cómo “oculto” a la percepción

¿En qué cantidad la dimensión imitativa procesual de la obra permanece oculta a la percepción? ¿Es posible deducir con tan solo la experiencia sensible la presencia de nociones evolutivas y genéticas? ¿Cuánto “perdería” la obra a nivel valorativo cuando se desconoce que una fracción esencial de nuestros procesos evolutivos y genéticos también se exponen en la obra de Latham?

Para responder a dichas interrogantes, dirigiremos nuestra atención hacia la instancia procesual más “profunda” que hemos revisado en la presente tesis: la manifestación de la proteína de *The History of the species*, cuya manifestación visual no permite el mínimo atisbo con el cual intuir que su emergencia es el producto de una imitación procesual a nivel de bases nucleótidas. Muy probablemente, *The History of the species* acarrió dificultades adicionales debido a la exigencia de la aprehensión del conocimiento genético previo, sumado a la dificultad de llevarlo a la inédita representación programática. ¿Por qué entonces emprender hacia ese esfuerzo adicional en lugar de apelar a un *génesis* desde una subjetividad matizada por el facilismo? ¿Cuál sería el interés del artista de llevar a la representación las bases nucleótidas, los codones y los aminoácidos, variables cuyos procesos están completamente ocultos a la percepción?

Tengamos en cuenta que entre la vasta gama de preguntas que propiciaron el debate sobre la naturaleza del Arte en su historia, una de ellas cuestionaba si el arte debería destinar sus esfuerzos a complacer a los sentidos o en contraposición, al espíritu. En su obra *El ojo y el espíritu*, Merleau-Ponty establece una relación entre el alma, el cuerpo y la naturaleza para explicar el fenómeno artístico, y cita: “Ella [el alma] piensa conforme al

cuerpo, no conforme a sí misma, y en el pacto natural que la une a él están estipulados también el espacio, la distancia exterior” (Merleau-Ponty 1986: 40). Teniendo en cuenta esta consideración, se puede afirmar que existe un interés y un esfuerzo del artista hacia el encuentro con el extraviado sistemismo histórico de la vida⁸⁶, ya que sería parte de – continuando con el fenomenólogo francés- “tales acontecimientos del cuerpo ‘instituidos por la naturaleza’ que a modo de eco o reverberación induce al artista ‘para hacernos ver esto o aquello’” (Merleau-Ponty 1986: 39). En esa inducción dada por la dialéctica entre naturaleza corporal y el espíritu es que podemos intuir el genuino estímulo que propició la imitación procesual del código genético. Desde lo innato, lo interno se manifiesta en lo corpóreo y reverbera hacia la consciencia para representar en su obra el *cómo*. Es en el *cómo* que el artista se ha preocupado por imitar -y aquí deseo resaltar el verbo *imitar* en el sentido que le da Battista Alberti-, es decir, por entender las leyes que rigen la naturaleza, con lo que se llega al entendimiento, o en otras palabras, a ser consciente de ello, de sí mismo. Efectivamente, Latham imita algo a nivel procesual. Tiene un referente sobre el cual ceñirse. Pero su exhaustiva deconstrucción ha redirigido el punto de partida del cometido mimético también al interior del artista, con lo que se puede afirmar que la representación de su obra es también representación de su naturaleza genética. Allí descansaría la razón sustancial para emprender una representación imitativa de los procesos genéticos: en que gracias a la interactividad con el conocimiento, se enriquece no solo la conciencia, sino también la creatividad del artista. No se trata de complacer a los sentidos, sino al espíritu.

Una vez que el espectador tiene conocimiento de la imitación procesual que conlleva a la manifestación visual de la proteína representada en *The History of the species*, tanto la apreciación estética como la valoración de la obra de arte se enriquecen. Sin embargo, la apertura a tal valoración implica el desocultamiento de la verdad que permanece

⁸⁶ El historicismo de los sistemas vivientes es descrito por Maturana en la siguiente cita: “Un sistema viviente, debido a su organización circular, es un sistema inductivo y funciona siempre de una forma predictiva: lo que sucede una vez, ocurrirá nuevamente. Su organización (genética y de otras maneras) es conservadora y se repite sólo lo que funciona. Por esta misma razón, los sistemas vivientes son sistemas históricos; la relevancia de una conducta dada o modo de comportamiento es siempre determinada en el pasado” (Maturana 1970: 26-27).

Véase Maturana, Humberto. “Biology of cognition”. In *Biological Computer Laboratory Research Report BCL Urbana IL*. University of Illinois, 1970. As Reprinted in: *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co. pp. 26-27.

encapsulada en la representación del código fuente -o del pseudocódigo-, para exponerla como *alétheia*, de otra manera, se estaría frente a una *caja negra*.

Cuando Sol Lewitt afirmó que “la idea se convierte en una máquina que hace arte” (Citado en Legg 1978: 9), estaba ensalzando la preponderancia de la idea antes que la materialización de ésta para legitimar al Arte Conceptual. De la misma forma que Lewitt formuló sus ideas artísticas a modo de instrucciones representadas por el lenguaje, en el caso de la obra de Latham, la idea queda “escrita” también en un lenguaje: el lenguaje de programación. La obra generativo-evolutiva de Latham, tal como hemos visto, guarda similitudes con el Arte Conceptual, por lo que exponer la idea bajo la cual se produce la manifestación visual, ya sea bajo uno u otro lenguaje, debería darse como una premisa en la exposición artística a fin de convertir las *cajas negras* en *cajas blancas*. En ese paso, Flusser propone al saber y a la educación como “libertadores” de la tecnología. Al respecto, Roncoroni señala, incluyendo a la creatividad, que “la *techné* es esencial porque es un proceso en el que la creatividad es técnica y saber que se puede enseñar” (Roncoroni 2015: 48).

Con la exposición del código, o del pseudocódigo, o al menos el texto curatorial que describa lo que sucede a nivel del *cómo* del proceso, no solo se revela el saber y la sinceridad de los hechos -la *alétheia*-, sino que el espectador tiene la posibilidad de llegar al nivel de valoración de la obra en su ya citada y explicada verdadera magnitud.

3.6 Síntesis de la amplitud mimética en la obra de Latham

Retomemos el esquema de la figura 15: ¿De qué otra manera se representa al fenómeno árbol en la obra de Latham bajo nuevos alcances de la mimesis?

La figura 63 muestra una captura de *Mutator VR Mutation Space* en el que se aprecia un organismo que nos induce a pensar en una forma vegetal surrealista. Manifiesta una “corteza” compuesta de sucesivos apilamientos de plataformas discales cubiertas de patrones de apariencia escamosa en tonalidades verdes. De su suerte de “copa” emergen delgadas prolongaciones a modo de ramas que se dispersan curvándose y manifestando bulbos en sus extremos. La “frondosidad” de este “árbol” queda bañada de un intenso

color verde limón que se entremezcla con su entorno, que a su vez, emula una fitocenosis psicodélica.



Fig. 63. William Latham, *Mutator VR Mutation Space*, captura de pantalla.

En esencia, el discurso visual no ofrecería algo esencialmente nuevo en comparación a lo ya ofrecido con los “árboles” representados en *Árbol solitario* y *arboles conyugales* de Ernst. A nivel del *qué* del objeto, al igual que la obra de Ernst, se describe a un “árbol” bajo una mimesis debilitada o atenuada en cuanto se entremezcla con la fantasía. ¿En qué instancias de la narrativa de la obra de Latham podríamos, entonces, hallar discursos novedosos de la representación de un árbol? ¿Y además, que se remita a una mimesis fortalecida a nivel del *cómo* del proceso?

Para abordar dichas preguntas, consideramos, en la introducción del ensayo *La pregunta por la técnica*, una afirmación sobre lo que se debería considerar para develar la esencia de un árbol: “Si nosotros buscásemos la esencia del árbol, tendríamos que elegir aquello que domina a todo árbol en cuanto árbol, sin ser ello mismo un árbol, que se pueda encontrar entre los restantes árboles” (Heidegger 1997: 113).

Un atributo sustancial “sin ser ello mismo un árbol”, bien puede estar expresado en las nociones ya exploradas correspondientes a la biología evolutiva y la genética. Por un lado, los procesos bajo los cuales se gesta la morfogénesis de un organismo (tales como la selección natural y selección acumulativa; o tales como la *labor de jardinería*: selección,

crianza y crecimiento) conciernen también a los organismos vegetales (ya se citó, por ejemplo, el caso del fitomejoramiento). Y por otro lado, a un nivel mayor de profundidad, la universalidad del código genético también rige en la manifestación proteica que subyace en los organismos vegetales. Al respecto, la bioquímica española M. Salas afirma, que “desde que se descifró la clave genética, en 1964, se postuló su universalidad. Y hoy día, pese a [...] descubrimientos que demuestran la existencia de desviaciones, podemos seguir afirmando que básicamente la universalidad existe”. Concluye afirmando que “el código genético es universal, aunque haya excepciones” (citado en Mariño 1985).

En tal sentido, es posible trasladar a “lo que domina a todo árbol en cuanto árbol” a un código genético –evolutivo, el mismo que no solo “se puede encontrar entre los restantes árboles”, sino que es universal en los organismos vivos. Es recién en determinados momentos de las sucesivas mutaciones en el seno del motor de *Mutator* que ciertos organismos devienen en “especies parecidas a árboles”, como la expuesta en la figura 63. Este proceso de creación de “especies” en el mundo fantástico de Latham se remite, de manera imitativa, a la naturaleza genética-evolutiva que afirma Watson:

Una “invención” evolutiva que resulte provechosa (una mutación o serie de mutaciones favorecida por la selección natural) se transmite de una generación a la siguiente. A medida que el árbol de la vida se diversifica [...], esta invención puede aparecer finalmente en una gran cantidad de especies descendientes (Watson 2018: 302).

Es así que código algorítmico bajo el cual se representa los procesos genético –evolutivos de ciertos organismos de “apariencia arbórea” en el mundo de Latham se ciñen, o toman como referente, al *cómo* del proceso genético–evolutivo de los organismos vegetales propios del mundo objetivo. Dado dicho esfuerzo imitativo para describir otra dimensión del fenómeno árbol, es que afirmamos que existe un nuevo alcance de la mimesis a nivel procesual. La fracción de código algorítmico expuesta en el extremo inferior derecho del esquema de la figura 64 no solo sintetiza lo explicado hasta el momento, sino que también congrega cuatro ejemplos de representación de un mismo fenómeno, los mismos que exponen algunos de los momentos más notables -según lo ya revisado- de la mimesis en sus dos dimensiones en el curso de la Historia del Arte. .

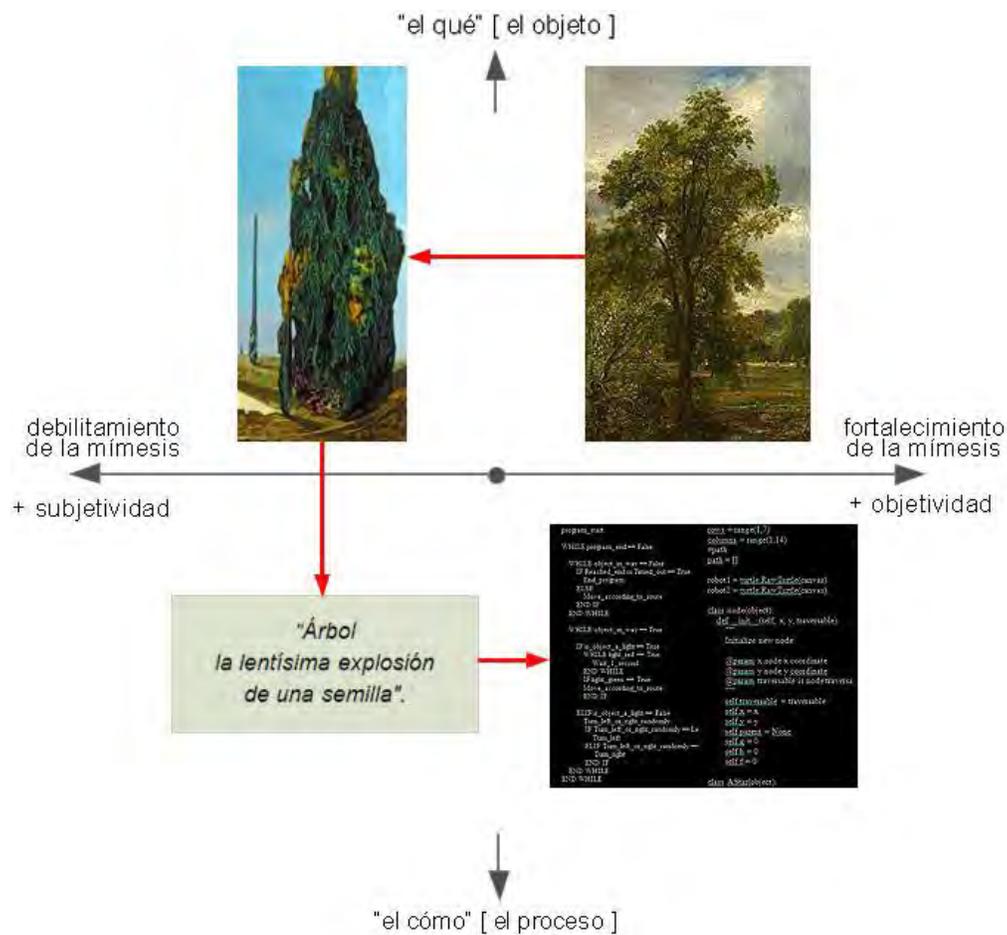


Fig. 64

Sin embargo, los códigos algorítmicos que imitan a nivel de proceso dicho “código universal” genético-evolutivo, lo hacen hasta cierto límite. Cuando el artista desea superar dicha frontera, aporta su cuota creativa, acorde a sus parámetros estéticos. Es a partir de dicha estancia programática que se condiciona la emergencia de la forma hacia el devenir de organismos fantásticos. A nivel del *cómo* del proceso expresado algorítmicamente, el artista alterna entre imitar a la naturaleza (o ceñirse al referente / fortalecer la mimesis) e imitar a Dios (u obrar en sus propios términos / debilitar la mimesis). De dicha potencialidad emerge un *phainein* “arbóreo” que, tal como se ha citado, lejos de asemejarse al naturalismo propio del conjunto arbóreo expuesto en *El carro de heno* de Constable, guarda más relación con los “árboles” oníricos de Ernst o con otros paisajes surrealistas del mismo, tal como el propuesto en *El ojo del Silencio*. En tal instancia, bajo el *qué* del objeto, la mimesis, según ya se ha explicado, carece, en esencia, de referente, por lo que se confirma una mimesis debilitada. (Fig. 65)

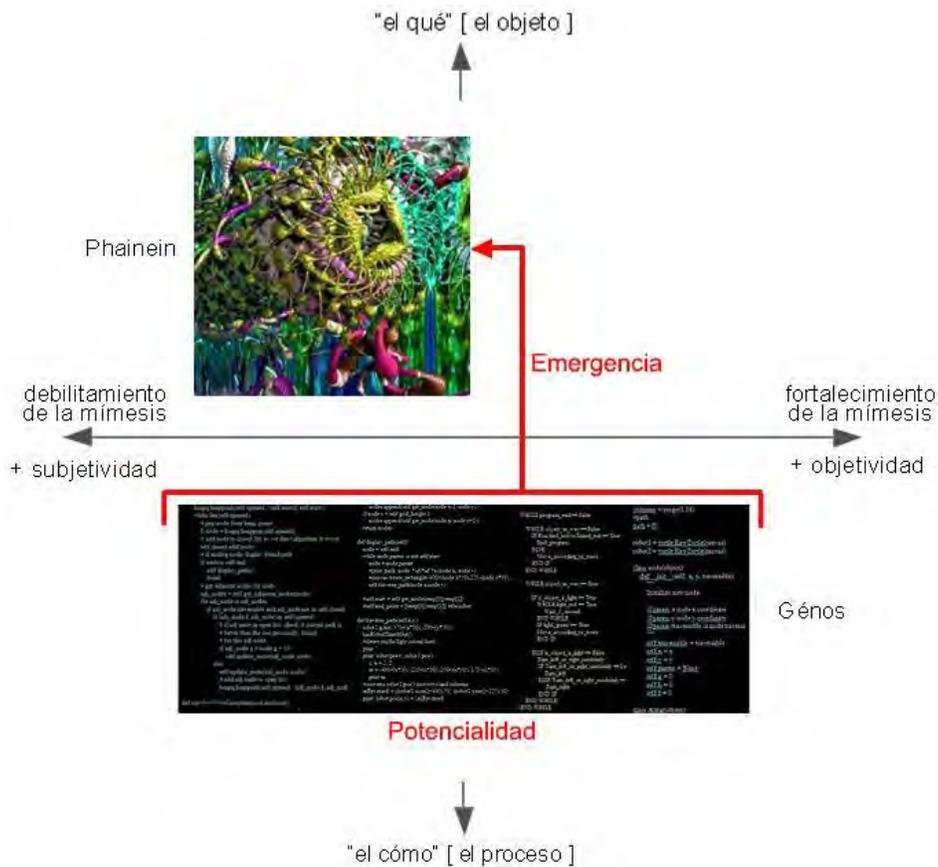


Fig. 65

Si Demócrito había redirigido la acepción de la mimesis hacia el mundo objetivo haciendo enfoque en el *cómo* de específicos procesos de la naturaleza (la cognición de los animales), la obra de Latham es ejemplo del retorno o la revalidación de dicha acepción, redirigida al terreno de las artes. Pero no solo la revalida sino que va más allá. Siendo “artista de su tiempo”, los conocimientos genéticos y evolutivos de la era actual han permitido a Latham un logro representacional que en tiempos de Demócrito era impensable debido al desconocimiento en torno a dichos temas.

Debido al ímpetu imitativo del artista en función a los procesos referidos a los conceptos de evolución biológica y a la genética, la mimesis, en su dimensión procesual, alcanza una expansión o un fortalecimiento en su dimensión procesual, lo que se muestra el esquema de la figura 66.

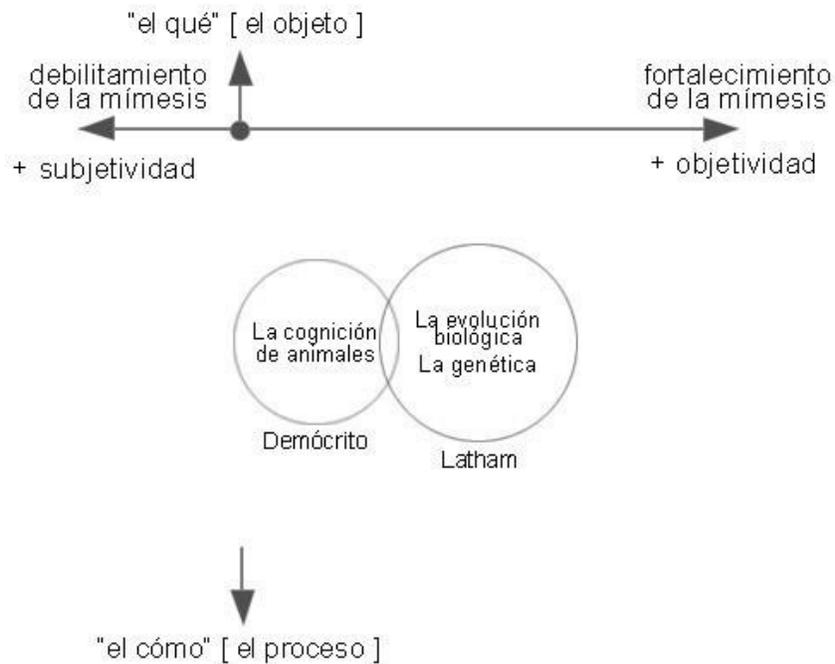


Fig.66

Concluimos el presente capítulo afirmando que, a pesar de las formas surrealistas que se perciben a nivel perceptual en la obra de Latham, sí existe una marcada mimesis en la misma, pero en su dimensión del *cómo* del proceso. A tal dimensión nos referiremos como *mimesis procesual*. Lo concerniente al *qué* del objeto, es decir, a “la mimesis como gran paradigma tradicional de las artes visuales” (Danto 2006: 52), la referimos como *mimesis objetual*.

Siendo ambas facultades imitativas, se ciñen a un referente proveniente de la realidad exterior al individuo. El fortalecimiento de ambas conduce hacia la representación objetiva; y en contraposición, su debilitamiento encamina hacia la subjetividad. Queda implícita, en dichas modulaciones entre objetividad y subjetividad, una atención a la relación artista-mundo.

Habiendo identificado a la *mimesis procesual* en la obra de Latham, es válido preguntarse si ésta es tan solo un caso aislado en su arte. El último capítulo de nuestra tesis expone algunas obras que construyen sus narrativas bajo una *mimesis procesual*; y además, determinaremos el rol que ésta tiene en la investigación, el conocimiento y la creatividad en el Arte.

CAPÍTULO IV: LA MÍMESIS PROCESUAL EN LA OBRA CONTEMPORÁNEA

Si en el pasado la *mímesis objetual* experimentó desarrollo bajo enfoques teóricos que dieron pie a diversos movimientos y corrientes artísticas, ¿cuáles serían las posibilidades para la *mímesis procesual*? ¿Se pueden desarrollar otras narrativas en torno a los procesos genéticos y evolutivos? ¿Qué otro tipo de procesos se pueden imitar? ¿Cuánto se requiere de ciencia y tecnología para llevar a cabo la *mímesis procesual*? ¿Puede el arte, con su quehacer, retribuir a la ciencia y a la tecnología?

A lo largo de nuestro estudio hemos reunido diversos conceptos que aportan al desempeño de la *mímesis procesual*. Al énfasis que puso Greenberg en la investigación del proceso para validar a la Vanguardia, sobrevino el desgaste de lo concreto, con lo que el arte enrumbó hacia la desmaterialización de la obra, y con ello, la preponderancia de los conceptos. El interés por el proceso, por la situación y/o por la información en la obra artística fue confirmado en la exposición *Cuando las actitudes se convierten en formas: obras, procesos, situaciones, informaciones*, de 1969; y con la inclusión de la naturaleza a la obra, se añadió el concepto de interacción. Por otro lado, hemos revisado nociones desarrolladas desde el marco de otras disciplinas, tales como las relacionadas a las ciencias de la complejidad (caos, teoría de sistemas, *autopoiesis*), La informática y la teoría de la información, (Shannon, Bense y Moles); la computación (von Neumann, Turing y los autómatas celulares); y en las ciencias de la computación (fractales, vidas artificial, la imagen 3D).

De la misma forma que dichas nociones han sido esenciales en la obra de Latham, también lo son para demás artistas que construyen sus obras en función a la *mímesis procesual*. El presente capítulo expone algunos ejemplos que, amparados en la ciencia y la tecnología, nos ayudaran a visualizar el horizonte de la *mímesis procesual* en la Contemporaneidad.

4.1 La presencia de la *mímesis procesual* en obras contemporáneas.

Dado que Karl Sims es también -junto a Latham- precursor del arte generativo-evolutivo, es de justicia empezar este apartado analizando algunas de sus obras.

En 1990, Karl Sims expuso en *Siggraph* el corto animado *Panspermia*^{87 88} (Fig.67) La obra muestra una semilla proveniente del espacio exterior que, una vez aterrizada sobre la superficie terrestre, “explota” (recordando la retórica de Munari), lanzando miles de sub-semillas que, a su vez, vuelven a “explotar” produciendo cada una el crecimiento de organismos de apariencia vegetal que, en conjunto, producen una acelerada fitocenosis. De la misma forma que ha sucedido con Latham, *Panspermia* es producto de un software original desarrollado por Sims y también imita procesos genético-evolutivos. “Los parámetros que describen los límites fractales, los factores de ramificación, la escala, las contribuciones estocásticas, etc., se utilizan para generar estructuras de árboles tridimensionales” (Sims,1991). En este caso, según afirma Sims, las técnicas de "evolución artificial" producen mutaciones aleatorias de formas de plantas hasta que surge una variedad de estructuras. Además de la imitación genética, *Panspermia* añade otro alcance de la *mímesis procesual* con las dinámicas de los sistemas de partículas para simular las “explosiones” de las semillas.⁸⁹ Cabe señalar que, a diferencia del *phainein* surrealista del arte de Latham, *Panspermia* genera organismos que sí guardan semejanzas considerables con las formas vegetales del mundo natural, según se puede observar en las 4 estructuras vegetales expuestas en la figura 67. De esta manera, Sims no solo se concentra en la *mímesis procesual*, sino que a nivel de *qué* del objeto dado en síntesis, también se afianza en la *mímesis objetual*.

Panspermia congrega una buena cantidad de conceptos referidos al inicio de este apartado, tales como sistemas, caos, complejidad, evolución y/o *autopoiesis*, los mismos

⁸⁷ Panspermia: Del griego: πᾶν (pan), 'todo', y σπέρμα (esperma), 'semilla'. Es el nombre de la teoría que afirma que la vida existe y se distribuye por todo el universo en forma de gérmenes o esporas. En función a ello, Svante Arrhenius, en 1903, popularizó el concepto de que la vida se había originado en el espacio exterior.

⁸⁸ Sims, Karl, *Panspermia*, Siggraph Video Review 1990.

⁸⁹ Véase Sitio web de Karl Sims, sección *Panspermia*: <https://www.karlsims.com/panspermia.html>

que, como ya se ha visto, resultan sustanciales a la *mímesis procesual*, como se explica en el siguiente comentario de Sims:

Intenté unir varios conceptos: caos, complejidad, evolución, *autopoiesis* y la naturaleza misma de la vida. Esta forma de vida reproduciéndose a sí misma de planeta en planeta a través del espacio es, en muchas formas, análoga a otros sistemas de autoreplicación, incluyendo organismos, especies enteras o incluso ideas. Una ventana a este sistema, que se replica en una escala mayor, está destinada a aumentar la conciencia de los sistemas de autopropagación en general, así como a inspirar pensamientos sobre todo nuestro planeta (Citado en Wands 2001: 160).



Fig.67. Karl Sims, *Panspermia*. Filme. 1990.

Pasemos a revisar otra obra de Sims, *Genetic Images* (Fig.68), en que la imitación del devenir biológico también incluye al espectador. Según afirman Coveney y Highfield, la obra fue expuesta en 1993 en el Centre Georges Pompidou de París (Fig. 69). Se usaron 16 monitores para proyectar formas evolutivas abstractas por computadora y usando sensores táctiles, los visitantes de la exposición podían seleccionar las imágenes que les

resultasen más atractivas. Las imágenes no seleccionadas eran eliminadas y reemplazadas por mutaciones de los sobrevivientes elegidos (1995: 342). Ya habíamos visto que el devenir de los organismos generados por *Mutator* estaba condicionado por la evaluación estética de Latham, pero en *Genetic Images* la evolución es controlada por el espectador. Sims señaló que "la gente en el museo controlaba la evolución", y que además "fue un caso de supervivencia de los más interesantes desde el punto de vista estético" (citado en Coveney y Highfield 1995:342).



Fig 68. Karl Sims, *Genetic Images*, 1993
Captura de pantalla



Fig.69. Instalación de *Genetic Images*, 1993

Tanto en *Panspermia* como en *Genetic Images*, la imitación de procesos de selección natural y selección acumulativa darwinistas se da a nivel de procesos que subyacen al *phainein* de las formas. A continuación revisaremos un alcance de la mimesis a nivel del movimiento de las criaturas, para lo cual Sims les dota de la facultad de percibir información de su entorno, procesar dicha información bajo una red neuronal y proceder a un "output" traducido como respuestas motrices de las criaturas.

El filme *Evolved Virtual Creatures* muestra criaturas construidas por bloques geométricos que simulan distintos movimientos dependiendo del entorno. Algunas parecen desplazarse en un ambiente acuático simulando nado, otras parecen reptar sobre una superficie terrestre, otras son capaces de correr y/o saltar. En este caso, la *mimesis procesual* opera a nivel de los movimientos. La figura 70 muestra una captura de pantalla del filme que expone tres organismos cuyo movimiento se asemeja al de ciertas especies

de poliquetos a pesar que su apariencia geométrica guarde obvias diferencias. La figura 71 muestra una criatura fantástica compuesta por tres bloques. A pesar que no tenga ningún parecido con algún organismo del mundo natural, su desplazamiento sí nos conduce a pensar en cierta similitud con el correspondiente a algunos animales terrestres.

Así, Sims simula una comunidad de criaturas virtuales con distintas habilidades de movimiento. La supervivencia, en este caso, no está determinada por cualidades estéticas como bien sucedió con *Genetic Images*, sino por la evaluación de sus habilidades motrices. De la misma forma que sucede con la *labor de jardinería* de Latham, los genes de los individuos sobrevivientes son guardados, combinados y mutados para crear una nueva descendencia, repitiéndose el ciclo de selección acumulativa, emulando de esta manera el proceso darwinista⁹⁰.



Fig. 70. Karl Sims, *Evolved virtual creatures*.

Fig. 71. Karl Sims, *Evolved virtual creatures*.

El movimiento de las criaturas implica pensar más allá de la morfología. Las criaturas han sido provistas de sensores para facultarles cierto grado de “conciencia” respecto a su entorno. Por ejemplo, imitando la naturaleza, Sims les dota de sensores de ángulo articular para determinar los grados de libertad de sus extremidades. A diferencia de la facultad de traspaso de la corporalidad en los organismos de Latham, Sims dota a sus organismos de sensores para limitar los contactos corporales. Además, les faculta con

⁹⁰ Véase Sims, Karl, “Evolved virtual creatures”. In *SIGGRAPH '94: Proceedings of the 21st annual conference on Computer graphics and interactive techniques*.
<https://www.karlsims.com/papers/siggraph94.pdf>

fotosensores que reaccionan a la posición de una fuente de luz; en otras palabras, a sus criaturas les otorga una suerte de “visión artificial”.⁹¹

Por otro lado, Sims también imita los sistemas neuronales de sus organismos. Es decir, simula un “cerebro artificial” a fin que éste pueda procesar la información recogida del exterior mediante los sensores. La información es procesada mediante tales sistemas y los valores de salida se manifiestan como comportamiento de las criaturas. Sims es claro en manifestar el restringido nivel de realismo de tales “cerebros”, sin embargo, es entusiasta en indicar la posibilidad de comportamientos interesantes debido a la imitación de los procesos evolutivos:

El cerebro de una criatura podría parecerse más a un programa informático de flujo de datos que una red neuronal típica. Este enfoque es, quizás, biológicamente menos realista que el simple uso de funciones de suma y umbral, pero se espera que haga más probable la evolución de comportamientos interesantes (Sims 1994: 3).

Otro alcance de la *mímesis procesual* en la obra se lleva a cabo cuando Sims pone a competir a sus criaturas entre ellas. En una serie de experimentos, dos organismos entran en desafío por la toma de control de un cubo verde. La figura 72 muestra en primer plano la extremidad de una criatura que intenta arrastrar el cubo fuera del alcance de su oponente. Los procesos evolutivos de las criaturas les llevaron a manifestar un comportamiento “inteligente”, como por ejemplo, tirar el cubo a un lado o atacar al rival.⁹² Refiriéndose al futuro de la imitación de los procesos genéticos, Sims afirmó:

Otra dirección del trabajo futuro podría ser ajustar el lenguaje genético de posibles criaturas para describir solo aquellas que podrían en realidad ser construidas como robots reales. Los robots virtuales que pueden funcionar mejor una tarea dada en simulación se ensamblaría, y con suerte también funcionaría bien en la realidad (Sims 1994: 8).

⁹¹ Sims menciona la posibilidad de aplicar otro tipo de sensores, como acelerómetros, o incluso se podrían implementar detectores de sonido u olores.

⁹² Véase Coveney, Peter & Roger Highfield. *Frontiers of Complexity. The search for order in a chaotic world*. New York & Toronto: Columbine. Random House. 1995.

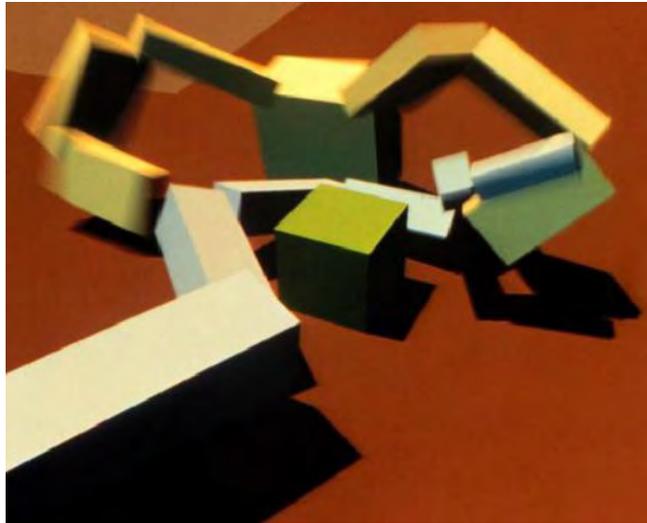


Fig.72. Karl Sims, *Evolved creatures*. Captura de pantalla. 1994.

El trabajo de Sims es variado y también incluye la simulación de ciertos fenómenos meteorológicos. El 22 de setiembre de 1990, Sims presentó los filmes *Particle Systems* y *Excerpts from Leonardo's Deluge* en ART 1990⁹³ Screenin en la EZTV Gallery. Siempre usando software original, en el primero Sims hace uso de sistemas de partículas para simular el movimiento de granizadas, de remolinos, de ventarrones, e incluso la caída de agua de una cascada (Fig.73). En el segundo, Sims aplica una animación a la *Serie de Ilustraciones sobre el diluvio*, de Leonardo da Vinci. Aplicando conocimientos físicos de dinámica de fluidos, les otorga un movimiento que imita el movimiento de las ondas marinas (Fig. 74).



Fig. 73 Karl Sims, *Particle Systems*.



Fig.74. Karl Sims, *Excerpts from Leonardo's Deluge*.

⁹³ ART 1990 fue una exposición de arte digital montada en la Galería EZTV del 1 de septiembre al 31 de octubre de 1990. Curada por el historiador de arte Patric Prince, fue producida en colaboración entre L.A. SIGGRAPH y EZTV como parte del Festival Fringe / Los Ángeles.

A continuación revisaremos unos ejemplos adicionales de otros artistas que hacen uso de la *mimesis procesual*. En 1999, Natalie Jeremijenko, artista con formación en ciencias e ingeniería, propuso *A-trees* (Fig.75), obra en que se representa el proceso de crecimiento (o decrecimiento) de un árbol. Lo interesante es que tal proceso requiere de un elemento que no está presente en el devenir de los organismos de Latham o de Sims. Jeremijenko usa una variable externa al programa, tomada del influjo de la naturaleza: el CO² del microclima que envuelve al ordenador que lo expone. Mediante algoritmos de crecimiento por duplicación, la representación arbórea manifiesta nuevos brotes en función al nivel de dicho gas. Los *A-trees* no solo recuerdan el recetario de reglas programáticas y la participación de las variables azarosas –o predictivas- de la naturaleza, como bien ya se vio en *ORA-X* de Munari, sino que también nos invita a plantearnos dudas respecto a la vida artificial. Al respecto, Jeremijenko menciona: “El proyecto yuxtapone los simulados *A-trees* y sus componentes biológicos, así demostrando que las simulaciones no representan tanto como lo que éstas hacen”⁹⁴.



Fig.75. Natalie Jeremijenko, *A-trees*, 1999.

⁹⁴ Véase Jeremijenko, Natalie, *Onetrees, The FAQs, A bioinformatic Instrument*.
http://anthropology.mit.edu/sites/default/files/documents/helmreich_onetreescloning.pdf

En 2004, la bióloga y artista Christa Sommerer, junto a su colega, el también artista Laurent Mignonneau, expusieron en Tokyo *Eau de Jardin* (Fig.76), obra interactiva curada por Toshiharu Itoh. Inspirada en *Nenúfares* de Monet, la imagen de *Eau de Jardin* se construye sobre una pantalla a modo de tríptico de 12x3 metros que recrea un jardín acuático. A unos pocos metros, entre 8 y 10 macetas de cristal (colgantes del techo) contienen plantas acuáticas (lirios, loto, bambú, entre otras). Ante el contacto humano, las plantas “capturan” dicha presencia mediante un sistema de fotocélulas, emitiendo señales que son transmitidas al equipo digital, transformándolas en tiempo real para influir en la emergencia y crecimiento de las formas vegetales virtuales de la pantalla.



Fig.76.Christa Sommerer, *Eau de Jardin*, 2004.

A diferencia del elemento desinhibidor de crecimiento dado por el CO² de los *A-trees* de Jeremijenko, el reaccionar de las plantas virtuales en *Eau de Jardin* se genera desde procesos suscitados en el seno de la relación del ser humano con las plantas reales, induciendo a pensar incluso –más allá de la comunicación física- en un influjo psíquico. La obra invita a reflexionar no solo en cuanto al desvanecimiento de límites entre la virtualidad y la realidad, sino también en cuanto a consideraciones relacionadas a una variable también de consideración en el devenir de la vida orgánica vegetal: su correspondencia con el ser humano. La obra se ha encargado de “imitar” dicha

correspondencia procesual mezclando una interacción real (dada con entidades reales, las plantas colgantes y el ser humano) con la codificación tecnológica de los sensores hacia una reinterpretación en la pantalla, modulada por la cuota de voluntad creativa de ambos artistas. En este caso, la mimesis abandona, en cierta manera, una fracción de su carácter representacional y se entremezcla con el estrato real de la obra, lo que se alinea a lo que Gadamer sostiene cuando habla de “reconocer que el sentido de la mimesis consiste únicamente en hacer ser ahí a algo” (Gadamer 1998: 126).

Estos pocos ejemplos dan cuenta de artistas que posibilitan la convergencia de conocimientos provenientes de la programación, de la ingeniería, de la biología. Es un escenario similar en el que Latham se ha desenvuelto donde la *mimesis procesual* está presente. Las obras citadas hasta el momento son solo algunos ejemplos del vasto panorama que se presenta para la *mimesis procesual*. En función a la amplitud y complejidad matemática, física, química, genética y/o biológica de la naturaleza, las variables con las cuales lograr nuevos alcances de la *mimesis procesual*, son prácticamente ilimitadas, dado que el desocultar de la naturaleza no cesa. Sin embargo, vuelve a planteárenos la pregunta sobre el uso de la tecnología. ¿Es la tecnología la que conduce a estos artistas o son ellos quienes, bajo un enfoque humanista, toman a la tecnología para favorecer a su creatividad? ¿El solo hecho de hacer *mimesis procesual* valida cualquier producción como obra de arte?

4.2 La *mimesis procesual* como relato legitimador del Arte Contemporáneo

En *Después del fin del Arte*, Danto propuso a la mimesis como uno de los relatos legitimadores de la Historia del Arte: “el gran paradigma tradicional de las artes visuales ha sido, de hecho, el de la mimesis, que durante varios siglos sirvió admirablemente a los propósitos teóricos del arte” (Danto 2006: 52). En el marco teórico ofrecido en el primer capítulo de nuestra tesis, hemos expuesto algunos de tales propósitos teóricos. Y en el tercer capítulo vimos cómo la mimesis se manifiesta en su dimensión procesual en la obra de Latham, dimensión también presente en las obras de otros artistas descritas en el anterior apartado. La instancia mimética a la que Danto se refiere como “el gran

paradigma tradicional de las artes visuales”, según lo ya explicado a lo largo de nuestra tesis, es la *mímesis objetual*. Entendido como un relato legitimador de la Historia del Arte, Danto pone a la *mímesis objetual* en relación a la creatividad:

Se había producido una especie de cierre en el desarrollo histórico del arte, que había llegado a su fin una era de asombrosa creatividad en Occidente de probablemente seis siglos y que cualquier arte que se hiciera en adelante estaría marcado por lo que ya estaba en condiciones de llamar arte posthistórico (Danto 2006: 43).

Lo que vendría después del ocaso de la *mímesis objetual* sería el relato ideológico, y posteriormente, en términos de Danto, el “todo vale” (2006: 69). Con ello, el Arte se adentraría a una fase poshistórica, en que finalmente sobreviene un pluralismo de narrativas legitimadoras con las cuales se ven seriamente comprometidas las nociones de belleza, de verdad y/o de conocimiento.

Pero ya habíamos visto que, con Greenberg, al definir a la vanguardia en última instancia como mimética, se da un cambio en la valoración de la obra de arte, pasando del *qué* del objeto al *cómo* del proceso. Es en la valoración del proceso que habíamos definido a la *mímesis procesual*, y con ella, expuesto las obras expuestas en el apartado anterior.

Pero sobreviene un nuevo cuestionamiento en función a la creatividad que menciona Danto: ¿el solo hecho de ejercer *mímesis procesual* validaría cualquier obra? ¿Tiene una dimensión humanista como la tuvo la *mímesis objetual* a pesar que, como ya hemos visto, recurre asiduamente a la tecno-ciencia? ¿Ofrece creatividad? A continuación respondemos tales interrogantes.

Remitiéndonos al *cómo* del proceso y al *qué* del objeto, Groys –en su análisis del ensayo *Vanguardia y kitsch* de Greenberg- ve una distinción entre la vanguardia y el kitsch propuesta por el crítico de arte estadounidense como dos actitudes hacia el arte. “En el primer caso [la vanguardia], está interesada por las técnicas, en el segundo caso [el kitsch], por los efectos”. De esta manera, nuestra percepción del arte en la Contemporaneidad transita entre la actitud de vanguardia (la técnica) y la actitud kitsch (el efecto), según afirma Groys:

El sujeto contemporáneo aborda el arte desde la perspectiva de la vanguardia, es decir, desde la perspectiva de su técnica, pero también es capaz simplemente de disfrutar de los efectos del arte sin prestar mucha atención a su técnica; en otros términos, de percibir dicho arte como kitsch (Groys 2016: 129).

Entonces, remitiéndonos al sujeto contemporáneo, volvemos a los artistas que hemos citado en el apartado anterior: ¿Cuánto de vanguardia tienen sus obras, dado que se sustentan desde la técnica moderna? ¿O acaso exponen kitsch (en este caso kitsch tecnológico)?

El debate recaería en identificar en qué instancia de sus obras residiría un valor que les justifique como obras de arte, más allá de la espectacularización (kitsch tecnológico) visual que podrían ofrecer. Ya habíamos expuesto, con la crítica que hace Heidegger a la tecnología moderna, que ésta puede convertir en aparatos de instrumentalización al ser humano y la naturaleza. Y que es en el encuentro de la *techné* y el Arte que se supera dicha dificultad, debido a que se rescatan conceptos como la verdad, el saber y la creatividad. El valor de las obras de estos artistas se encuentra, posiblemente, en el *cómo* de los procesos que imitan, los mismos que, desde el punto de vista aristotélico, les predispone a la cognición y a la creatividad, como ya se ha visto⁹⁵. Por dicho rumbo va el artista e ingeniero turco Memo Akten, refiriéndose al "aprendizaje" automatizado de las máquinas que expone como obras de arte: "También he estado interesado en ello, pero no solo como una tecnología para aumentar nuestra propia creatividad (que siempre fue mi objetivo), sino también en la tecnología como tema: sus implicaciones sociales, culturales y políticas, las implicaciones filosóficas de esta tecnología".⁹⁶

⁹⁵ Al respecto, podemos citar la obra de Bruno Munari *Cómo nacen los objetos*, en que propone una metodología proyectual para el arte y el diseño en que destaca no solo la observación profunda de la naturaleza, sino que también pone énfasis en la creatividad, la tecnología y la experimentación.

⁹⁶ Véase la Conferencia *Sónar 2017. Creativity, Technology & Business*, celebrada entre el 14 y el 17 de junio de 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=e-F1WRE1yTQ>

De esta manera, la contribución al arte sería los instrumentos que estos artistas investigan y desarrollan, es decir, el software, tomando de éste, incluso, la dimensión subjetiva de sus algoritmos. A partir de esto, se hace posible reflexionar sobre implicaciones sociales, culturales, políticas y filosóficas, como afirma Akten. O como bien hemos visto en la obra de Latham -que congregando conceptos como sistemas, información, modelación computacional, vida artificial, etc.- nos ha llevado hacia reflexiones en torno al devenir biológico, y por tanto, a la naturaleza misma del ser humano. Por tanto, *techné* y arte permitirían una *mímesis procesual* tonificada en su dimensión humanista. Y con ello, la creatividad resulta favorecida. Volviendo a citar la importancia de convertir a las *cajas negras* en *cajas blancas*, el arte se vuelve un instrumento interactivo; es decir, queda presto a la utilización, a la edición, a la reinención, etc⁹⁷. Así, “un estrato de la *techné* no solo es responsable de ejecutar tareas fijas, sino que se ofrece principalmente como un complemento cognitivo superior” (Sadin 2017: 64).

Qué mejor que volver a nuestro artista, Latham, para exponer y demostrar la dimensión humanista y genuinamente creativa en su arte generativo-evolutivo, la misma que se debe también al influjo de la tecno-ciencia. Hemos visto que Latham trabajó en estadios tempranos de su obra con el programador Stephen Todd. Posteriormente, sus intereses artísticos le llevaron por caminos cada vez más agudos en relación a diversas disciplinas provenientes de ámbitos científicos y tecnológicos, conformando equipos de trabajo versátiles. Programadores, matemáticos, bioinformáticos, diseñadores y productores han colaborado con el desarrollo de sus ideas artísticas, formando equipos inter y multidisciplinarios como bien ya se citaron en las obras *The History of the Species* y *Mutator VR*. Tengamos en cuenta que fue debido a un ímpetu artístico que se crearon las metodologías que desde *Form Grow* han alcanzado perfeccionamiento hasta la producción de *Mutator VR*; es decir, el arte ha servido como impulso hacia la creación de tecnología original. La utilidad de dichos motores en cuanto a la “administración” y generación de formas virtuales ha servido para la creación especializada de dos metodologías que sirven en la actualidad para usos principalmente científicos. Una de ellas es la metodología *Fold Synth* (Fig.77), desarrollada en 2015, que simula el

⁹⁷ Aun así, surgen nuevos problemas: el rol del código, la transparencia de los procesos, la interactividad, entre otros. Estando todavía en una etapa experimental, todo arte procesual debería ser ulteriormente investigado.

comportamiento de las hebras moleculares; y la otra, desarrollada en 2019, *CSynth* (Fig.78), que hace lo propio con la estructura de la cromatina.



Fig. 77. Peter Todd, *Fold Synth*, 2015

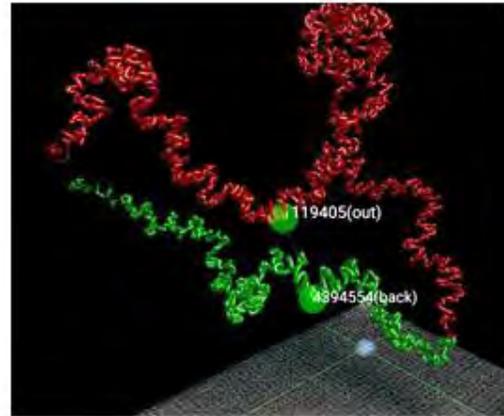


Fig.78 Peter Todd, *CSynth*, 2019

El hijo de Stephen Todd, Peter (quien es también parte del equipo desarrollador de *Mutator VR*), conduce en la actualidad ambas metodologías. Cabe resaltar que, debido a que tanto *Fold Synth* como *CSynth* obedecen a intereses científicos, la simulación no permite la posibilidad de obrar según la subjetividad. A diferencia de *Mutator*, por ejemplo, no se permite el traspaso de la corporalidad (ver entrevista en Anexo 5). De esta manera, la obra de Latham es, efectivamente, un caso en que la creatividad artística ha retribuido con la fabricación de un motor tecnológico que es aplicado para fines científicos y médicos⁹⁸.

Tenemos entonces un movimiento cultural y humanista que se ve fortalecido en cuanto arte, ciencia y tecnología manifiestan permanente diálogo y retroalimentación, exponiendo un contexto similar al Renacimiento⁹⁹.

⁹⁸ Véase la conferencia publicada por Wired Sussex el 24 de julio de 2019.
<https://www.youtube.com/watch?v=RRpTQQcRlcEE>

⁹⁹En el sitio web de Latham se señala que “el trabajo experimental realizado en el Centro de Investigación Científica de IBM representó un nuevo Renacimiento entre las artes y las ciencias. Era similar al trabajo realizado por artistas del Renacimiento como Leonardo da Vinci, donde el arte y la ciencia se empleaban uno al lado del otro. Latham estaba utilizando las mismas matemáticas y perspectivas euclidianas creadas por los artistas del Renacimiento”.

Véase <http://latham-mutator.com/>

De la misma forma que Danto relacionó una era de asombrosa creatividad al relato de la *mímesis objetual*, los artistas de la contemporaneidad encuentran en la *mímesis procesual* un estímulo legítimo hacia la investigación, el conocimiento y la creatividad. Mejor aún, impulsándose hacia el encuentro y el diálogo con otras disciplinas relacionadas a sus particulares inquietudes e intereses.

No es gratuito que la reivindicación y el fortalecimiento de la *mímesis procesual* se dé en un contexto donde las artes buscan desarrollarse -en compenetración con la ciencia y la tecnología- en un entorno multidisciplinar, ya que la *mímesis procesual* nació con un intelectual también multidisciplinar: Demócrito -de quien se refiere Thrasyllus- “era realmente un pentatleta en filosofía, ya que se entrenó no solo en ciencias naturales y ética, sino también en matemáticas y las ramas ordinarias de la educación¹⁰⁰, y estaba completamente familiarizado con las artes” (Citado en Laertius 2018: 452). No es coincidencia, tampoco, que quienes hayan admitido la acepción mimética de Demócrito, según señala Tatariewicz, hayan sido, entre otros pensadores, un científico relacionado a la medicina como Hipócrates y un defensor de la física atomista como Lucrecio.

La Historia del Arte es también una Historia dialéctica, de confrontaciones estéticas y teóricas, de respuestas frontales a la primacía de una u otra corriente o movimiento artístico. El Barroco y el Manierismo en contraposición al Renacimiento; el Realismo en respuesta al Romanticismo; el Pop Art en desafío al Expresionismo Abstracto, son solo algunos ejemplos de ello. Tal curso dialéctico no cesa en la Contemporaneidad. Frente al exceso de subjetividad o al “todo vale” epistemológico del Arte Posmoderno, la *mímesis procesual* vuelve a tomar a los referentes de la realidad exterior, considerando –como hacían los antiguos- a la naturaleza como su maestro, estimulando la investigación, el aprendizaje y la creatividad y con ello, la dimensión humanista. Así, la *mímesis procesual* en el arte se presenta no solo como un relato legitimador sino también como un contrapeso al Arte Posmoderno, devolviendo a la relación artista-mundo el equilibrio perdido.

¹⁰⁰ Ello incluye gramática, música, poesía y retórica.

Pero tal compensación es también, según Galanter, una invitación al diálogo entre los valores de la Modernidad¹⁰¹ (dada como tesis) y la Posmodernidad (dada como antítesis), con la posibilidad de subsumirse en el complejismo (dado como síntesis). Es una oportunidad para un reencuentro entre Ciencias y Humanidades y el estudio interdependiente de ambos campos del saber con el que, citando el paradigma de la Complejidad, se propondría una coevolución (2011: 33-36). Ello se haría extensivo hacia una mirada estética y teórica de la obra de Arte según las dimensiones ya revisadas a lo largo de este trabajo. No solo en función al *cómo* de sus las partes procesuales, sino también en función al *qué* de su todo objetual, lo que permitiría su entendimiento, su crítica y su valoración como obra integrativa y, eventualmente, como obra compleja.



¹⁰¹ Nos referimos a la Modernidad histórica, mas no a la Modernidad en el Arte.

CONCLUSIONES

1. La *mímesis objetual* y la *mímesis procesual*

El arte de Latham expone el encuentro de dos dimensiones de la *mímesis*. Nos hemos referido a la primera como *mímesis objetual* y a la segunda como *mímesis procesual*.

La primera, como facultad imitativa en función al *qué* del objeto. Los organismos de Latham, contemplados como síntesis, carecen de referente del mundo natural, sin embargo, sí se encuentran tenues similitudes a nivel estructural tales como apilamientos, ramificaciones, cajas torácicas, etc. En función al *qué* del objeto, se expone una imitación con poco alcance o debilitada. La segunda, como facultad imitativa en función al *cómo* del proceso. En este caso, los organismos de Latham sí se ciñen a referentes procesuales del mundo natural, concretamente, de la genética y la biología evolutiva. En función al *cómo* del proceso, se comprueba una imitación con mayor alcance o fortalecida.

2. La *mímesis procesual* ha presentado un alcance inédito en la obra de Latham: la *mímesis* de un devenir biológico.

Generación y evolución definen la nominación del tipo de arte de quien Latham –junto a Karl Sims – es pionero. Éste reúne y ofrece conceptos que invitan, precisamente, a una apertura reflexiva en cuanto al *cómo* se genera, o *cómo* evoluciona el objeto –en este caso, el fenómeno biológico- en el ámbito de lo real para llevarlo a la representación computacional. La *mímesis procesual* ha experimentado un alcance inédito con la representación computacional de procesos genéticos y evolutivos.

En cuanto a los procesos genéticos, se ha visto con la simulación procesual de bases nucleótidas, codones, aminoácidos y proteínas. Y en cuanto a los procesos evolutivos, con la simulación de procesos darwinistas, tales como la selección natural y la selección acumulativa. En éstos, la *labor de jardinería* del artista ha simulado también procesos de nacimiento, de crianza y de apareamiento. Enfocándose en la *mímesis procesual*, Latham ha expuesto la *mímesis* de un devenir biológico.

3. Importancia y actualidad de la *mímesis procesual* de Demócrito

El arte de Latham ha impulsado nuestro estudio hacia un revisionismo semántico-histórico de la *mímesis* a fin de discernir en torno a su completitud. La *mímesis procesual* no es nueva; por el contrario, fue previa a la *mímesis objetual*. Ante un origen lingüístico en el seno de lo cultural a favor de lo subjetivo e idealizado, Demócrito no solo desplegó la dimensión de la *mímesis* en función a la mirada objetiva de la naturaleza, sino que es en este ámbito -el netamente perceptual- que el término se proyecta por primera vez encauzándose hacia el proceso que sustenta la producción del objeto. A pesar que esta configuración fue breve y poco explorada, poner atención en la dimensión procesual en la obra de Latham es también poner atención en la definición de *mímesis* dada por Demócrito. Y no solo eso; es también rescatarla y proponerla nuevamente como argumento para validarla en la Contemporaneidad. Tal acepción, tras un largo trascorrir de casi dos milenios y medio, vuelve a exponerse, pero reconfigurada en el terreno de las artes.

4. Greenberg como “bisagra” entre la *mímesis objetual* y la *mímesis procesual*

Posterior a Demócrito, con Platón y Aristóteles, la facultad imitativa en el arte pasó a ocuparse, esencialmente, del objeto dado como síntesis. La *mímesis objetual* experimentó desarrollo y confrontaciones dialécticas al amparo de la codificación teórica, crítica y/o estética a lo largo de la historia, hasta que, ante los nuevos horizontes teóricos del Arte a inicios del siglo XX, la *mímesis objetual* quedó “letalmente herida”.

Al referirse al arte de vanguardia en última instancia como mimético, Greenberg evoca al rescate de los procesos como genuina facultad imitativa. Con ello, presenta a la *mímesis* como un relato continuado, en otras palabras, al trasladar la valoración estética de la obra de arte del *qué* al *cómo*, articula la *mímesis objetual* con la *mímesis procesual*. Sin embargo, expone a la *mímesis procesual* aún de manera retórica. Ante la inexistencia de metodologías objetivas para develar y describir los procesos cognitivos o creativos del artista de vanguardia, el rescate del proceso con Greenberg se presenta todavía autorreferencial o puramente formal.

5. La ciencia y la tecnología han permitido una nueva dimensión o bien recuperar y dar un nuevo significado a la *mímesis procesual*

Desde la ciencia y la tecnología, la simulación de los procesos de la naturaleza en el entorno computacional ha implicado la confluencia de distintas disciplinas. Estas van desde la física hacia su representación matemática; y/o desde lo informático/sistémico hasta su representación algorítmica. Nociones como el caos, la teoría de sistemas, la teoría de la información, la modelación computacional, los autómatas celulares, los fractales, la vida artificial, la *autopoiesis*, la imagen 3D, son algunos ejemplos de ello.

La obra de Latham ha recopilado la voluntad imitativa proveniente de dichos ámbitos del saber, es decir, desde instancias no artísticas, y las ha legitimado en su propio quehacer. La *mímesis procesual* se ha visto favorecida en cuanto Latham recoge conocimientos científicos de genética y de biología evolutiva y las lleva a la representación haciendo uso de las ciencias de la computación.

6. El cómo del proceso que no se ve: la exposición de la *mímesis procesual*

La *mímesis objetual* en la obra de Latham presenta organismos y escenarios fantásticos ya explorados en la Historia del Arte. Los paisajes surrealistas de Ernst o las criaturas escabrosas de H.R. Giger son solo un par de ejemplos de ello, los mismos que también ha servido de inspiración al artista. El genuino aporte de Latham reside en el *cómo* del proceso de morfogénesis de sus criaturas, es decir, en la *mímesis procesual*; sin embargo, se hace sumamente difícil –sino improbable– que se pueda intuir tales procesos miméticos en la obra con tan solo la contemplación.

Frente a ello, se propone convertir a las *cajas negras* en *cajas blancas* en los entornos expositivos. Con la exhibición del código, del pseudocódigo, y/o los textos curatoriales que expliquen lo que sucede a nivel del *cómo* de los procesos que permiten la emergencia de las formas, se revela el saber y la sinceridad de los hechos. Con ello, el espectador accede no solo a la interacción con la obra, sino también a su verdadera valoración como

obra de arte. En ese paso, Flusser propone al saber y a la educación como “libertadores” de la tecnología. Con ello se permite el rescate del proceso haciéndolo distribuido y compartido, editado y recombinado en otros procesos –es una suerte de Bauhaus o Constructivismo digital- , los mismos que pueden tener función práctica incluso en ámbitos científicos.

7. La *mímesis procesual* como relato legitimador. La respuesta al exceso de subjetividad en el Arte Posmoderno y el estímulo de nuevos debates

La *mímesis procesual* vuelve a tomar a la naturaleza como su maestro, conduciendo no solo a la representación objetiva, sino también al estímulo de la investigación, del conocimiento y de la creatividad, como bien se comprobó en la obra de Latham. Así, la *mímesis procesual* se presenta como un contrapeso al exceso de subjetividad o al “todo vale” epistemológico del Arte Posmoderno, devolviendo a la relación artista-mundo el equilibrio perdido.

Evaluar la posibilidad de existencia de categorías estéticas como la belleza o el sublime, o nociones filosóficas como la verdad, la *alétheia* o el aura en el seno de la *mímesis procesual* son solo algunos ejemplos que facultarían la apertura de nuevos debates, en que el Arte sería el principal beneficiario. Desde tales nociones humanistas, la discusión se extiende hacia la exploración de los procesos interactivos, la estética de los algoritmos, la creación distribuida, de lo cual se espera mayor investigación y reflexión, tanto en teoría como en práctica.

Así, si la *mímesis objetual* favoreció la creatividad y el estímulo de la teoría y la crítica, la *mímesis procesual* hace lo propio, pero desde nuevas aristas cognitivas. Se presenta como un relato continuado de la primera, y de igual manera, como legitimador del Arte.

8. Consideración final

De lo sustentado se desprende que la mimesis no resulta siendo un término simplista ni un recurso agotado. Por el contrario, dado su orden semántico e histórico, y lo que éste ha significado –y significa- para la dimensión humana, se infiere una naturaleza terminológica compleja que no deja de enriquecerse en cuanto se construye y se revitaliza no solo desde el Arte mismo, sino también desde otras disciplinas, tales como las provenientes de la ciencia y la tecnología. El Arte también espera, de los nuevos alcances y las nuevas posibilidades de la mimesis, nuevas oportunidades para superar sus propias dificultades. Y al estar hoy la mimesis plenamente vigente, como *mimesis procesual*, sigue definiendo –tal como afirmó Potolsky- nuestra manera de pensar el arte. No solo el arte está vivo, sino que la mimesis, en ese sentido, no ha dejado de contribuir en llevar - como en el pasado- a la Historia del Arte hacia adelante.



BIBLIOGRAFÍA

- AGAMBEN, Giorgio
2006 *Lo abierto. El hombre y el animal*. Buenos aires: Adriana Hidalgo.
- ALBERTI, Leon B.
1827 "Libro tercero de la Pintura". En *El Tratado de la pintura de Leonardo da Vinci y los tres libros que sobre el mismo arte escribió Leon Bautista Alberti*. Traducción de Diego Antonio Rejon de Silva. Madrid. pp.251-262.
- ARISTÓTELES
2000 *Poética*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- BALLA, Giacomo y otros
2008 "L'Aeropittura, 1929", in *Manifesti del Futurismo*. Ed. Viviana Birolli. Milano: Abscondita. pp. 199-202. 2008.
- BELLORI, Giovan Pietro
2005 *Vidas de pintores*. Traducción de Isabel Morán García. Madrid: Ediciones Akal.
- BENJAMIN, Walter
2003 *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. Traducción de Andrés Weikert. México D.F: Itaca.
- BENSE, Max
1971 "The Projects of Generative Aesthetics". En J. Reichard (Ed.), *Cybernetics, Art and Ideas*, pp. 57-60. New York & Greenwich: Graphic Society Ltd., Studio Vista Limited.
1972 *Introducción a la estética teórico-informacional: fundamentación y aplicación a la teoría del texto*. Editor Simón Marchán Fiz. Madrid: Alberto Corazón.
- BENTLEY, Peter
1999 *Evolutionary design by computers*. Segunda edición. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- BERENGUER, Xavier
1993 "Simular la lógica de la existencia". En *La Vanguardia*. Ciencia y tecnología. 24 de abril. P. 5-7.
- BERTALANFFY, Ludwig von
1986 *Teoría General de Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.

- BLOSSFELT, Karl
1998 *Natural art forms*. Nueva York: Dover.
- BODEI, Remo
1998 *La forma de lo bello*. Madrid: La Balsa de Medusa.
- BODEN, Margaret & Ernest EDMONS
2009 "What is Generative Art?" in *Digital Creativity* n.20. P. 21–46.
- BOCCIONI, Umberto y otros.
1996 *Manifiesto de los pintores futuristas.1910*. En *Futurismo 1909-1916*. [Catálogo de exposición, Museu Picasso. 8 de mayo a 21 de julio de 1996]. Barcelona : Ambit Serveis Editorials. pp. 215-216.
- BOZAL, Valeriano
1987 *Mímesis: las imágenes y las cosas*. Madrid: La Balsa de medusa.
1989 *Goya. Entre Neoclasicismo y Romanticismo*. Madrid: Historia 16.
- BURKE, Edmund
2005 *De lo Sublime y lo bello*. Madrid: Alianza.
- BUSH, Vannevar
1945 "As we may think". Atlantic Monthly. Boston: The Atlantic Monthly Group
- CANDY, Linda & Ernest EDMONDS
2002 *Explorations in art and technology*. London: Springer Science & Business Media.
- CASTAÑO, Alés E.
2000 *Los orígenes del arte cibernético en España*. Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
<http://www.cervantesvirtual.com/FichaObra.html?Ref=3162>
- CASTELLI, Patricia
2011 *La estética del Renacimiento*. Madrid: Machado Libros S. A.
- COOMBES, Stephen
2009 *The geometry and pigmentation of seashells*. Consulta: 22 de junio de 2019
<https://www.maths.nottingham.ac.uk/plp/pmzsc/pdfs/Seashells09.pdf>
- COVENEY, Peter & Roger HIGHFIELD
1995 *Frontiers of Complexity. The search for order in a caotic world*. New York & Toronto: Columbine. Random House.

- DA VINCI, Leonardo
1827 "El Tratado de Pintura". En *El Tratado de la pintura de Leonardo da Vinci y los tres libros que sobre el mismo arte escribió Leon Bautista Alberti*. Traducción de Diego Antonio Rejon de Silva. Madrid. pp.3-169.
2005 *Tratado de la pintura*. Madrid: Espasa-Calpe.
- DANTO, Arthur
1999 *Después del Fin del Arte*. Barcelona: Paidós
- DARST, David H.
1985 *Imitatio : polémicas sobre la imitacion en el Siglo de Oro*. Madrid: Orígenes.
- DARWIN, Charles
1983 *El origen de las especies*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- DAVIES, Stephen
2011 "Still building the Memex", in *Communications of the ACM*, 54 (2): 80–88.
- DAWKINS, Richard
2015 *El relojero ciego*. Traducción de Manuel Arroyo Fernández. Barcelona: Tusquets Editores
- DELEUZE, Gilles & Felix GUATTARI
2002 *Capitalismo y Esquizofrenia. Mil Mesetas*. Traducción de José Vázquez Pérez con la colaboración de Umbelina Larraceleta. Valencia: Pre-Textos.
- DESCARTES, René
1996 *Oeuvres de Descartes*, vol. III, IV, V y VI. Charles Adam & Paul Tannery (eds.). París: Librairie Philosophique J. Vrin
- EARLS, John
2011 *Introducción a la teoría de sistemas complejos*. Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- ECO, Umberto
1970 *El origen de la obra de arte*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca S.A.
1979 *Obra Abierta: el tiempo, la sociedad*. Barcelona: Ariel S.A.
- FANCELLI, Agustí
2006 "Jorge Wagensberg vuelve al aforismo con el libro 'A más cómo, menos por qué'". En *El País*. Cultura. Barcelona, 18 de abril. Consulta: 3 de mayo de 2019.
https://elpais.com/diario/2006/04/18/cultura/1145311204_850215.html
- FLAKE, Gary William
2000 *The Computational Beauty of Nature*. Cambridge, MA, EE.UU: MIT Press

- FLUSSER, Vilém
2000 *Toward a Philosophy of photography*. Londres: Reaction Books
- GADAMER, Hans G.
1998 "Poesía y mimesis". En *Estética y hermenéutica*. Madrid: Tecnos.
2002 *Verdad y método*. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- GALANTER, Philip
2003 "What is Generative Art? Complexity theory as a context for art theory". in *International Conference on Generative Art*. Milan: Generative Design Lab, Milan Polytechnic.
<https://philipgalanter.com> › downloads › ga2003_what_is_genart
- 2008 "Complexism and the role of evolutionary art". En Romero, Juan & Machado, Penousal, *The art of artificial evolution: a handbook on evolutionary art and music*. Berlín: Springer. pp. 311-332.
- 2011 "Entre dos fuegos: el arte-ciencia y la guerra entre ciencia y humanidades". En: *Nuevos medios, arte-ciencia y arte contemporáneo: ¿hacia un discurso híbrido?* Shanken, Edward (coord.). En *Artnodes*. N.º 11, pp. 33-38.
- GALILEI, G.
1981 *El ensayador*. Buenos Aires: Aguilar Argentina Ediciones.
- GLASSNER, Andrew
1989 *An introduction to Ray Tracing*. San Diego & London: Academic press limited.
- GLEICK, James.
1988 *Caos: la creación de una ciencia*. Barcelona: Seix Barral SA.
- GOMBRICH, Ernst
2002 *Arte e ilusión. Estudio sobre la psicología de la representación pictórica*. Madrid: Debate.
- GREENBERG, Clement
1979 "Vanguardia y kitsch", en *Arte y Cultura: Ensayos críticos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- GROYS, Boris
2016 *Arte en flujo. Ensayos sobre la evanescencia del presente*. Buenos Aires: Caja negra editora.
- GUASCH, A. M.
1997 *El arte del siglo XX en sus exposiciones: 1945-1990*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

- HALLETT, Michael
1986 *Cantorian Set Theory and Limitation of Size*. Oxford: Clarendon Press
- HALLIWELL, Stephen
2002 *The aesthetics of mimesis. Ancient texts and modern problems*.
NJ:Princeton University Press.
- HAUSER, Arnold
2009 *Historia social de la literatura y el arte I. Segunda edición*. Barcelona:
Routledge & Kegan Paul.
- HAY, William W.
2016 *Experimenting on a Small Planet: A History of Scientific Discoveries, a Future
of Climate Change and Global Warming*. NY: Springer.
- HEGEL, Friedrich
1982 *Introducción a la estética*. Barcelona: Península.
- HEIDEGGER, Martin
1966 *El Origen de la obra de arte*. Madrid: Alianza.
- 1997 "La pregunta por la técnica" en *Filosofía, ciencia y técnica*. Tercera edición.
Santiago de Chile: Editorial universitaria S.A. pp.113-148.
- 2007 *Los conceptos fundamentales de la Metafísica. Mundo, finitud soledad*.
Traducción de Alberto Ciria. Madrid: Alianza editorial.
- 2017 *Filosofía, ciencia y técnica*. Santiago: Editorial Universitaria de Chile.
- HOLLAND, J.H.
1975 *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Cambridge: MIT Press.
- KAKU, Michio
2011 *La física del futuro. Cómo la ciencia determinará el destino de la humanidad y
nuestra vida cotidiana en el siglo XXII*. Barcelona: Random House Mondadori,
S.A.
- KANT, Immanuel
1991 *Crítica de la facultad de juzgar*. Caracas: Monte Avila.
2004 *Observaciones sobre lo bello y lo sublime*. México: FCE/UNAM.
- KUHN, Thomas
1975 *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de Cultura
Económica.

- KUSPIT, Donald
2006 "Del arte analógico al arte digital. De la representación de los objetos a la codificación de las sensaciones". En *Arte digital y videoarte. Trascendiendo los límites de la representación*. Traducción de Marta Caro. Madrid: Círculo de Bellas Artes.
- KLEIN, Irene
2008 *La ficción de la memoria. La narración de historias de vida*. Buenos Aires: Prometeo Editorial.
- KLÜTSCH, Christoph
2007 "Computer Graphic--Aesthetic Experiments between Two Cultures" in *Leonardo*, Vol. 40, No 5, pp. 421-425.
- LABASTIDA, Jaime
1969 *Producción, ciencia y sociedad. De Descartes a Marx*. Primera edición. México: Siglo XXI.
- LAERTIUS, Diógenes
2018 *Lives of the eminent philosophers*. Traducido por Pamela Mensch. Oxford: Oxford University Press.
- LATHAM, William & Stephen TODD
1992 *Evolutionary Art and Computers*. London & San Diego: Academic Press Inc.
- LATHAM, William y otros
2007 *From DNA to 3D organic art forms*.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-78761-7_46
- LATHAM, William & Frederic LEYMARIE
2014 "Two Decades of Evolutionary Art Using Computational Ecosystems and Its Potential for Virtual Worlds". In *The Journal of Virtual Worlds Research*. Vol 7, No 3 (2014).
<https://journals.tdl.org/jvwr/index.php/jvwr/article/view/7051>
- LEGG, Alicia
1978 "Introduction by Alicia Legg" In *Sol Lewitt: The Museum of Modern Art, New York : [exhibition]*. The Museum of Modern Art. pp. 9-11.
- LIPPARD, Lucy
1973 *The Dematerialization of the Art Objetc from 1966 to 1972*. Los Angeles & Londres: University of California Press.

- LOCKE, John
1999 *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Traducción de Edmundo O'Gorman. Segunda edición. México: FCE.
- MALEVICH, Kasimir
1996 "Introducción a la teoría del elemento añadido en pintura", en *Escritos*. Traducción de Miguel Etayo. Madrid: Síntesis.
- MANDELBROT, Benoît
1997 *La geometría fractal de la naturaleza*. Barcelona: Tusquets Editores.
- MARINETTI, Filippo
1978 "La fundación y el manifiesto futurista". Publicado originalmente en *Le Figaro* de París (20 de febrero de 1909) en MARINETTI, *Manifiestos y textos futuristas*. Barcelona: Ediciones del Cotal. pp.125-131.
- MARIÑO, Carmen
1985 "El código genético es universal, aunque haya excepciones". En *El País*, Sociedad. Madrid, 19 de abril. Consulta 1 de julio de 2019.
https://elpais.com/diario/1985/04/19/sociedad/482709613_850215.html
- MARTINEZ E., Rafael
1996 "Estudio preliminar". En Battista A. *De la pintura*. pp. 29- 56. México, D.F.: Colección Mathema.
- MATURANA, Humberto & Francisco VARELA
2006 *De Máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Sexta edición. Santiago de Chile: Editorial universitaria.
2012 *Autopoiesis and cognition: the realization of the living*. Berlín: Springer Science & Business Media.
- MCSHINE, Kynaston
1970 "Essay by Kynaston L. McShine" in *Information*. Ed. McShine. Kynaston. The Museum of Modern Art pp. 138- 141.
- MEDINA, Manuel
1995 "Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas". En *Isegoría*, N. 12. pp. 180-197.
- MERLEAU-PONTY, Maurice
1986 *El ojo y el espíritu*. Barcelona: Paidós.

- MOLES, Abraham
1969 *Information Theory and Esthetic Perception*. Trad. Joel E. Cohen. Chicago: Univ. Illinois.
- MORIN, Edgar
2000 *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona: Kairós.
- MORRIS, Robert
1993 *Continuous Project Altered Daily: The Writings of Robert Morris*. Cambridge: MIT Press.
- MUNARI, Bruno
1978 *Artista e designer*. Bari: Gius. Laterza & Figli.
2006 *Fantasia*. Bari: Gius. Laterza & Figli.
- NOLL, Michael
1966 "Computers and the Visual Arts" in *Design Quarterly* No. 66, Design and the Computer. P. 64-71.
1970 "Art ex machina" in *IEE Student Journal*, Vol. 8, Nro 4. P. 10-14.
1994 *Los inicios del arte computacional en los Estados Unidos: una memoria*. Leonardo, vol. 27, n. 1.
- OPPENHEIMER, Todd
1997 "The computer delusion" In *The Atlantic Monthly*. Vol. 280, num 1. Boston: The Atlantic Monthly Group.
- PANOFSKY, Erwin
1998 *Idea, Contribución a la historia de la Teoría del Arte*. Madrid: Ediciones Cátedra S.A.
1999 *La perspectiva como forma simbólica*. Barcelona: Tusquets Editores S.A.
- PARTSCH, Susanna
2003 *Paul Klee, 1879-1940*. Taschen
- PAUL, Christiane
2003 *Digital Art*. Londres: Thames & Hudson Ltd.
- PHONG, Bui Tuong
1975 "Illumination for computer generated pictures". In *Communications of the ACM*. Vol. 18, number 6. pp. 311-317.
- PLATÓN
1988 *Diálogos, IV República*. Madrid: Gredos.

- POTOLSKY, Matthew
2006 *Mímesis*. New York & London: Routledge Taylor & Francis Group.
- PROGOGINE, Ilya
1977 *Las leyes del caos*. Barcelona: Crítica.
- RICOEUR, Paul
2004 *Tiempo y Narración I. Configuración del tiempo en el relato histórico*. México DF: Siglo XXI editores S.A.
- RONCORONI, Umberto
2007 *La forma emergente. Arte y pedagogía en el arte digital*. Lima: Fondo editorial de la Universidad de Lima.
- 2009 *Arte y estética digital. Estudios y críticas desde Latinoamérica*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- 2015 *Manual de diseño generativo*. Lima: Fondo editorial de la Universidad de Lima.
- 2015 *Estética de la complejidad. Después del arte, antes del arte*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad San Marcos.
- ROSENBLUM, Robert
1978 "Notes on Sol Lewitt" in *Sol Lewitt: The Museum of Modern Art, New York : [exhibition]*. The Museum of Modern Art. pp.15-21.
- RUSKIN, John
1903 *The works of John Ruskin*. Ed. by E. T. Cook and Alexander Wedderburn. California: University of California Libraries.
- SADIN, Eric
2017 *La Humanidad aumentada. La administración digital del mundo*. Buenos Aires: Caja Negra editora.
- SEGATO, Giorgio
1997 *Progressivamente. Giorgio Villa: opere 1969-1997*. Milano: Associazione Culturale Arte Struktura.
- SHEARER, Rhonda
1992 "Chaos Theory and Fractal Geometry: Their Potential Impact on the Future of Art". In *Leonardo* N.25. pp.143-152.
- SHINER, Larry
2004 *La invención del arte. Una historia cultural*. Barcelona: Paidós.

- SIMS, Karl
 1992 "Artificial Evolution for Computer Graphics". In *Computer Graphics*, Vol. 25, Number 4. pp.319-328.
 1994 "Evolved virtual creatures". In *SIGGRAPH '94: Proceedings of the 21st annual conference on Computer graphics and interactive techniques*.
- SPINOZA, Baruch de
 2004 *Ética*. Madrid: Alianza Editorial.
- STILES, Kristine & Peter Selz,
 2012. *Theories and Documents of Contemporary Art: A Sourcebook of Artists' Writings* (Second Edition, Revised and Expanded by Kristine Stiles). California: UC Press.
- TAFURI, Manfredo.
 1997 *Teorías e Historia de la Arquitectura*. Madrid: Celeste ediciones.
- TANSLEY, Arthur
 1935 "The use and abuse of vegetational concepts and terms", in *Ecology*, 16 (3). P. 284-307.
- TATARKIEWICZ, Wladislaw
 2001 *Historia de seis ideas: Arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética*. Madrid: Tecnos.
- THOMPSON, D'Arcy W.
 1917 *On growth and form*. Cambridge: Cambridge University Press.
- TODD, Stephen y otros
 2015 'FoldSynth: Interactive 2D/3D Visualisation Platform for Molecular Strands'. In: *Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine (VCBM)*. Chester, United Kingdom. [Conference or Workshop Item].
- BUSH, Vannevar
 1945 "As we may think". In *Atlantic Monthly*. Boston: The Atlantic Monthly Group.
- WATSON, James
 2018 *ADN, el secreto de la vida*. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial.
- WANDS, Bruce
 2001 *Art of the digital age*. London: Thames & Hudson Ltd.

- WEIBEL, Peter
1992 "La era de la ausencia", en: Gianetti, Claudia(ed): *Arte en la era electrónica*, Barcelona: ACC, L'Angelot y Goethe Institut.
- WILLIAMSON, Beth
2017 *Between art practice and phychoanalysis Mid-twentieth century*. London: Routledge.
- WINCKELMANN, Johann J.
1998 *Reflexiones sobre la imitación del arte griego en la pintura y escultura*. Barcelona: Península.
- WITTGENSTEIN, Ludwig
2009 "Tractatus Logico-Philosophicus". En *Wittgenstein 1*. Madrid: Gredos S.A. pp.1-137.
- WÖFFLIN, Heinrich
1986 *Renacimiento y Barroco*. Barcelona: Ediciones Paidós S.A.
1979 *Conceptos fundamentales en historia del arte*. Madrid: Espasa-Calpe

PÁGINAS WEB

FONDATION CUSTODIA

Fondation Custodia: Paolo Porpora. Consulta: 14 de mayo de 2019.
[https://www.fondationcustodia.fr/universintime/65_porpora_5795.cfm](https://www.fondationcustodia.fr/ununiversintime/65_porpora_5795.cfm)

MUSEO NACIONAL THYSSEN-BORNEMISZA

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza: Árbol solitario y árboles conyugales. Consulta: 03 de mayo de 2019.
<https://www.museothyssen.org/coleccion/artistas/ernst-max/arbol-solitario-arboles-conyugales>

MUTATORVR – COMPUTER ART IN VIRTUAL REALITY

Mutator VR: Hardware and Software. Consulta: 25 de junio de 2019.
<http://mutatorvr.co.uk/technology/>

SCHOOL OF COMPUTING UNIVERSITY OF UTAH

History: Major contributions by Utah faculty and alumn. Consulta: 30 de mayo de 2019
<https://www.cs.utah.edu/about/history/>

WILLIAM LATHAM HISTORY

William Latham: Influences. Consulta: 21 de junio de 2019.
<http://latham-mutator.com/>

ANEXOS

ANEXO 1: Patrones en la naturaleza



Chamaeleo calyptratu



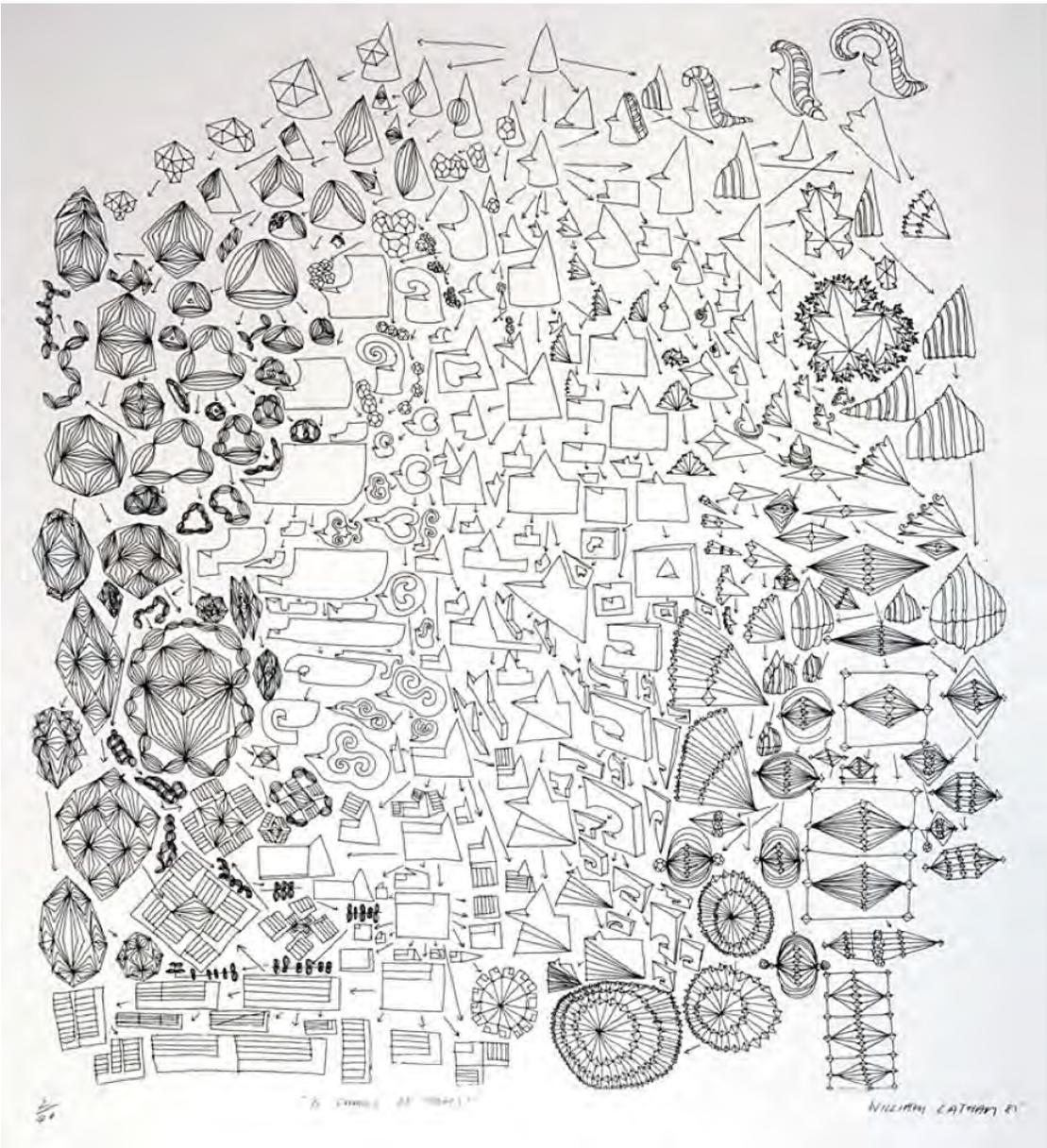
Pseudodiploria strigosa



Semillas de girasol



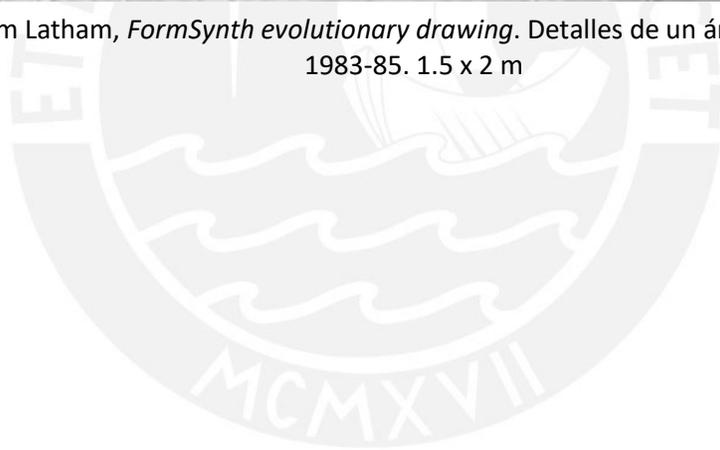
ANEXO 2: Form Synth



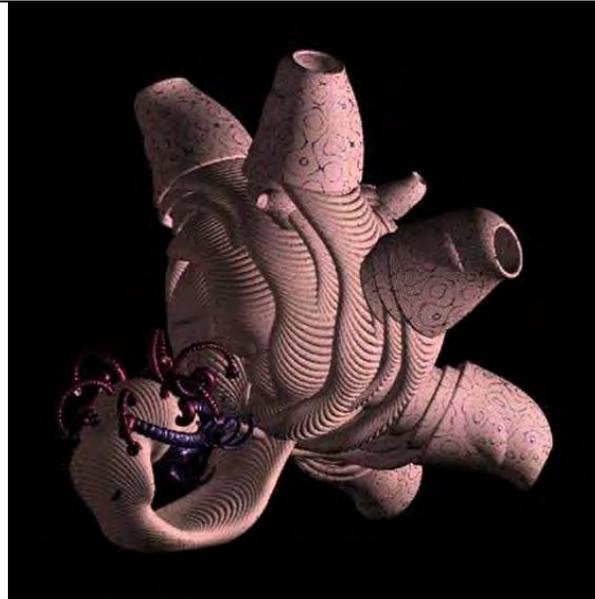
William Latham, *FormSynth* evolutionary drawing. 1983-85.



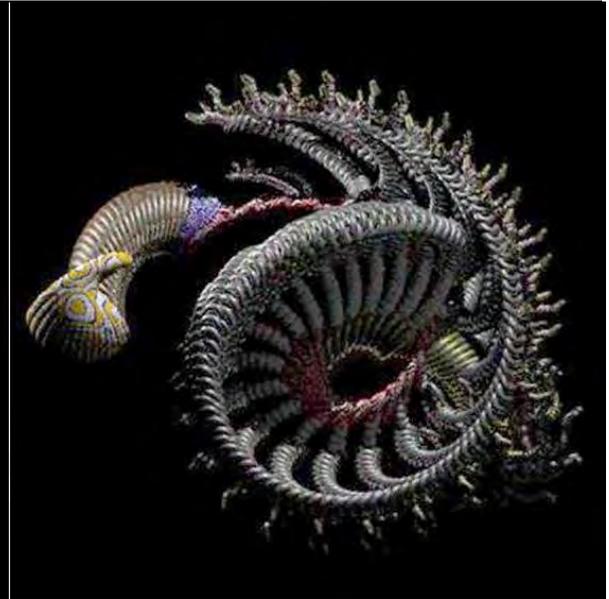
William Latham, *FormSynth evolutionary drawing*. Detalles de un árbol *FormSynth*
1983-85. 1.5 x 2 m



ANEXO 3. Organismos virtuales



William Latham, *Cuerno blanco*, 1990. 80x80 cm, Computer/cibachrome.



William Latham, *X Raytraced*, 1992. Computer/cibachrome.



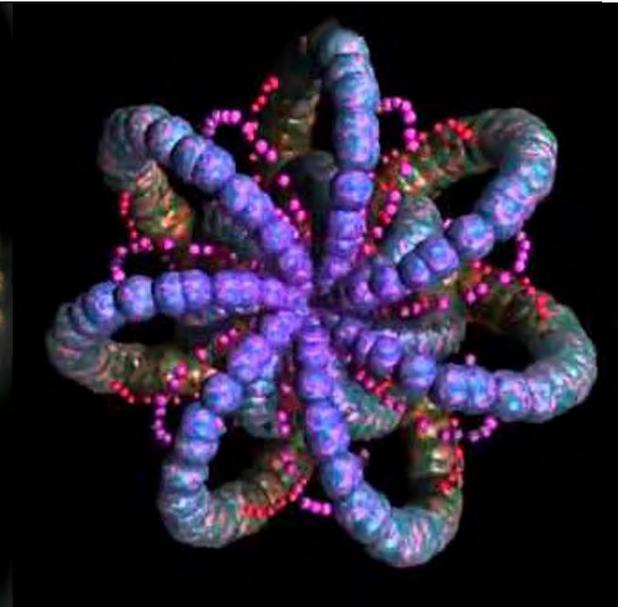
William Latham, *Double Ammonite*, 1989, 56x56 cm, computer / cybachrome



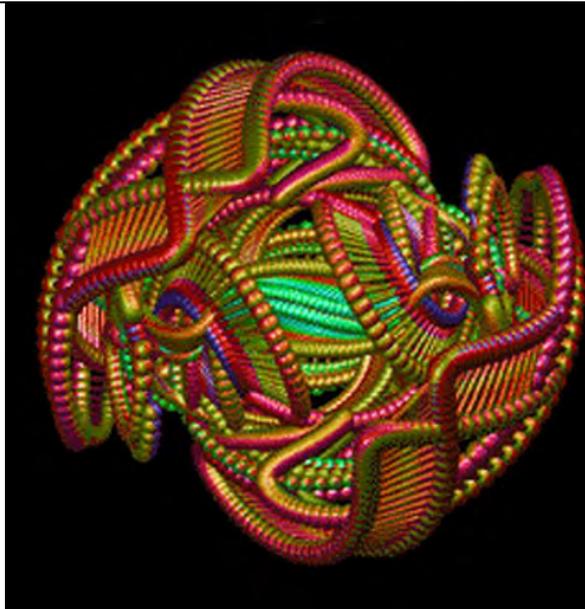
William Latham, *Grown Form*, 1989. computer / cybachrome



William Latham, *Twist 4*, 1990. 56x56 cm, cybachrome



William Latham, *Form 5*, 1990. Computer/cibachrome.

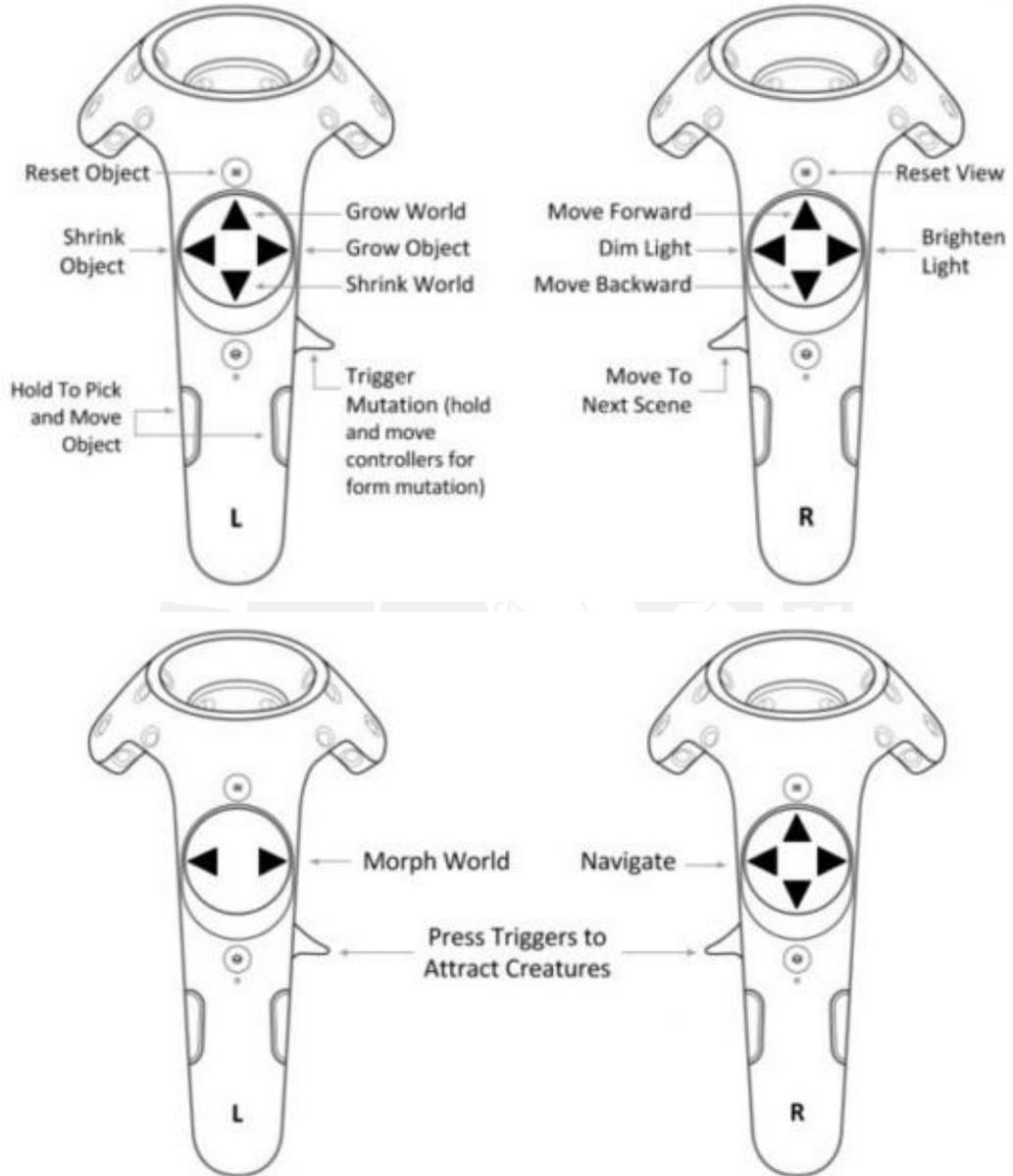


William Latham, *Grown Form 2*, 1990. Computer/cibachrome.



William Latham, *Complex A (Horn of Horns)*. 1987. Computer/cibachrome. 56x56 cm

ANEXO 4: Controles de *Mutator VR Mutation Space* y *Mutator VR Vortex*



ANEXO 5: Entrevistas

1. Are the forms of *Mutator 1 + 2* and *Mutator VR* generated using the representations of codons and aminoacids (as explained in the paper *From DNA to 3D Organic Art Forms*)?

Stephen Todd: The Mutator forms are not usually generated from the codons etc. That was used for the one video described in that paper; or maybe there were two or three related videos based on the work? The video was presented at a couple of exhibitions; but we have never had an interactive experience based on that concept.

[...]

When I said 'a couple of exhibitions' I was relying on very vague memory. I think we showed it as part of a science conference at Medical Research Council (MRC); now part of Crick Institute in London (we are still collaborating with them). Also probably (?) at the first modern art show of Mutator (pre VR) in Brighton 2014.

(<https://www.phoenixbrighton.org/archive/2013-2/william-latham-mutator-1-2/>). Maybe at later exhibitions: several exhibitions had supporting videos as well. In any case I think while it might have been present in some exhibitions, I don't think it featured.

I don't think we have featured *FoldSynth / CSynth* artworks in art exhibitions. Those are almost exclusively the work of Pete (he is responsible for all audio on recent *Mutator/Mutator VR*, quite a bit of the graphics, most of *FoldSynth* and much of *CSynth*). In particular he has implemented the History Trace view which shows the development of a simulation; https://www.youtube.com/watch?v=w8RMIP_Yo6k (I see this has many more hits than our science *FoldSynth* videos) and some very interesting things on editing unreal secondary structures.

<https://www.youtube.com/watch?v=B1wksNB0zvk> starting 2:30

<https://www.youtube.com/watch?v=0xMnmth8950>

2. In the animations of *Organic TV*, *Mutator 1 + 2* and *Mutator VR*, I see the organisms cross each other, I mean, they infringe the corporality. Is this due to an aesthetic consideration? Is it an expression of the overcoming of nature? Have you programmed genes to strengthen corporality?

Stephen Todd: The organisms crossing each other is mainly a feature/side-effect of the horn rules. We have considered variant rules that avoid the self-crossing, and may be using those variants in future exhibitions.

There is a practical reason that avoiding self-crossing can be expensive in compute power; thus limiting interaction and complexity/graphical richness. In particular, our current implementation is heavily GPU based (to achieve the interaction/complexity). Spatial subdivision algorithms to reduce the cost of intersection prevention are difficult to implement on the GPU.

We have not usually programmed genes in order to increase/decrease self-intersection. The exceptions I can think of are Web forms (as in *Evolution of Form 1989*) are designed to reduce self-intersection. In a non-art context, we tend to reduce self-intersection in illustrative diagrams. The art style in *Mutator* is essentially a surreal balance between reality and unreality. Aspects of VR move that balance towards reality, self-intersection moves it towards unreality. If we do remove self-intersection we may find we want to restore the surreal balance by making some currently real aspect less real.

Our related scientific simulation and visualization work (*CSynth*, <http://www.csynth.org/>) shares visualization code with *MutatorVR*. If we add non-intersection to *Mutator* we will use the simulation code from *CSynth*; non-intersection is an important aspect of that *CSynth* simulation.

3. Do you use cellular automatas for specific processes? For example, with the creation and growth of the patterns that covers the surfaces of organisms? Or perhaps with patterns of behavior of organisms regarding to their environment? If so, do you use some rules already created, such as the Wolfram rules?

We have not used cellular automatas except in one particular case. Our molecular works makes lots of use of contact matrices, and we have applied cellular automata to those contact matrices, but never really exploited it to the full. We generally use algorithmically generated textures which give results that are in some way similar, but without the interesting growth patterns of cellular automata.

4. I saw the conference uploaded on YouTube by Wired Sussex a week ago, in which William and Lance Putnam explained how your artwork evolves to the point that creates original technology that serves science and collaborate with it to the understanding of tumors or viruses. Do you think your work is art collaborating with science or it has reached a point that it is possible to consider it as art and science at the same time?

I think our art and science work feed each other, but I would not say they were art and science at the same time. I guess some of the work Pete has done on images from the molecular stuff is the closest to that.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**Plan de exposición o *Exhibition brief* para
proyecto curatorial de tesis**

Morfogénesis artificial: imitar un devenir biológico
Artista: William Latham

Lic. JOSÉ LUIS PRÍNCIPE DE LAMA

Asesor: Dr. UMBERTO RONCORONI

2019

Plan de exposición o *Exhibition brief* para proyecto curatorial de tesis

1. Título

Morfogénesis artificial: imitar un devenir biológico

Artista: William Latham

2. Aspectos generales

El concepto estético de la mimesis ha contribuido a la constante construcción y enriquecimiento de la narrativa teórica y crítica de la Historia del Arte. La envergadura del término es tal, que en torno a éste se han justificado los ánimos de independencia de los referentes, dando paso a los movimientos de vanguardia a inicios del siglo XX. En la contemporaneidad artística y ante la preponderancia de lo subjetivo como uno de los valores de la Posmodernidad, parecería que lo que tiene que aportar la mimesis como recurso validador en la relación artista-mundo se circunscribe al marco de una discusión caduca. Bajo dicho escenario, los conocimientos y herramientas provenientes de la ciencia y la tecnología han posibilitado, durante la década de 1980, el arte generativo-evolutivo del artista inglés William Latham. El discurso estético de su obra se construye desde la imitación de procesos naturales, concretamente, de la genética y de la biología evolutiva, invitando a un repensar de la significación de la mimesis. Ello implica una revisión del orden semántico-histórico del término hasta su innegable repercusión como uno de los relatos legitimadores del Arte, incluyendo, necesariamente, las posibilidades de representación objetiva provenientes de la inter o la multidisciplinariedad, las mismas que caracterizan la obra del artista. El corpus de obras de Latham, tomado como caso de estudio, deja entrever la manifestación de la mimesis en su dimensión procesual, implicancia que no solo repercutiría en su completitud terminológica, sino también en la manera de enfrentar y discurrir el Arte mismo.

3. Justificación. ¿Por qué debe llevarse a cabo?

Latham es, junto con Karl Sims, precursor del llamado arte generativo-evolutivo. Éste reúne y ofrece conceptos que invitan, precisamente, a una apertura reflexiva en cuanto al *cómo* se genera, o *cómo* evoluciona el objeto –en este caso, el fenómeno biológico- en el ámbito de lo real para llevarlo a la representación computacional.

En cuanto a los procesos genéticos, Latham efectúa una simulación procesual de bases nucleótidas, codones, aminoácidos y proteínas. Y en cuanto a los procesos evolutivos, lleva a cabo la simulación de procesos darwinistas, tales como la selección natural y la selección acumulativa. En éstos, la *labor de jardinería* del artista ha simulado también procesos de nacimiento, de crianza y de apareamiento. Latham ha llevado a cabo su obra imitando un devenir biológico. Con ello, la importancia de su obra reside en que se expone un despliegue de la *mímesis procesual*.

4. Objetivos ¿Qué se quiere conseguir y para qué?

Mediante la contemplación de las formas, invitar al espectador a reflexionar sobre el devenir de los organismos biológicos, los cuales emergen desde procesos genéticos y evolutivos. Ello, representado con la simulación de los organismos fantásticos de Latham. Pero también hacerle partícipe de un nuevo modo de hacer arte, donde se recurre a instancias procesuales, en este caso, mediante técnicas de programación. Con ello, la facultad imitativa de la naturaleza no se ocupa del *qué* del objeto sino en el *cómo* de los procesos.

5. Periodo de duración y público objetivo

Fecha de exposición: Noviembre de 2020.

Duración: 3 meses

Público objetivo: público en general

6. Localización del espacio expositivo

El plan curatorial se desarrollará como una sección de la exposición *Artware 2020*.

Artware es una bienal de arte digital creada con el objetivo de divulgar los resultados de la creciente investigación tecnológica y estética en el Perú y en América Latina, fundada y dirigida por el artista y teórico de arte generativo Umberto Roncoroni. La bienal asume como tema la relación entre medios digitales, arte e identidad cultural. La comprensión de este entramado cultural es crucial para localidad y la originalidad de la creación artística, de la educación y de los procesos culturales. La computación influye en la formación/deformación de la identidad cultural a través de los saberes guardados en sus algoritmos e interfaces. Sin embargo, esta cuestión tan importante todavía no aparece en las agendas de la investigación académica ni de la producción artística. Las obras de estos artistas/investigadores revelan la existencia de los procesos subyacentes al hardware y al software que, por estar ocultos, influyen sin control sobre la comunicación, la creatividad y el aprendizaje de todos nosotros.

La exposición se realizará en la Galería John Harriman, del Centro Cultural Peruano Británico, en Lima, Perú. (Fig. 1)



Fig. 1. Galería John Harriman, del Centro Cultural Peruano Británico, en Lima, Perú.

La Fig. 2 muestra el plano de distribución de la Galería John Harriman, del Centro Cultural Peruano Británico.

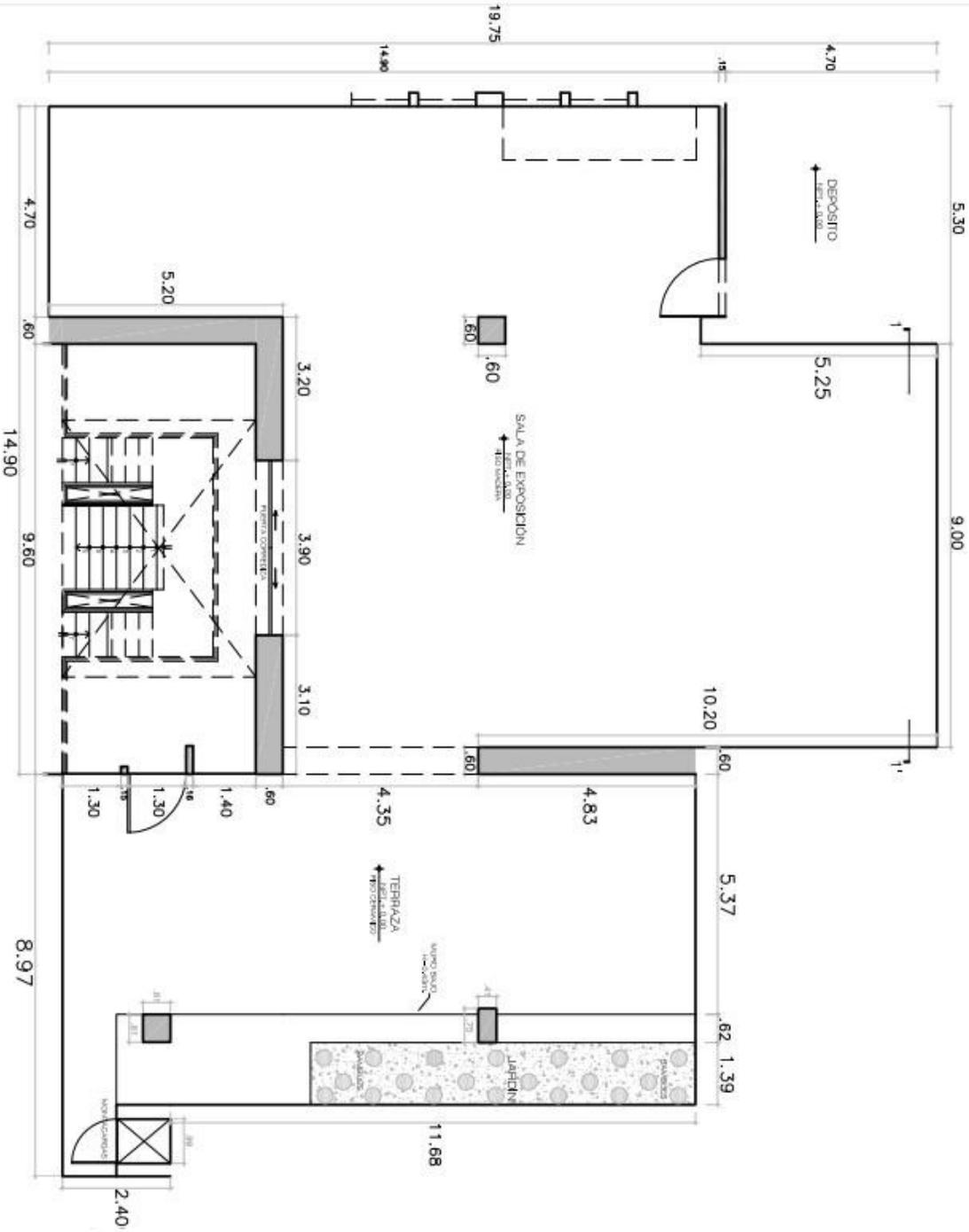


Fig. 2. Plano de distribución de la Galería John Harriman, del Centro Cultural Peruano Británico.

7. Selección de obras

7.1 Sección introductoria

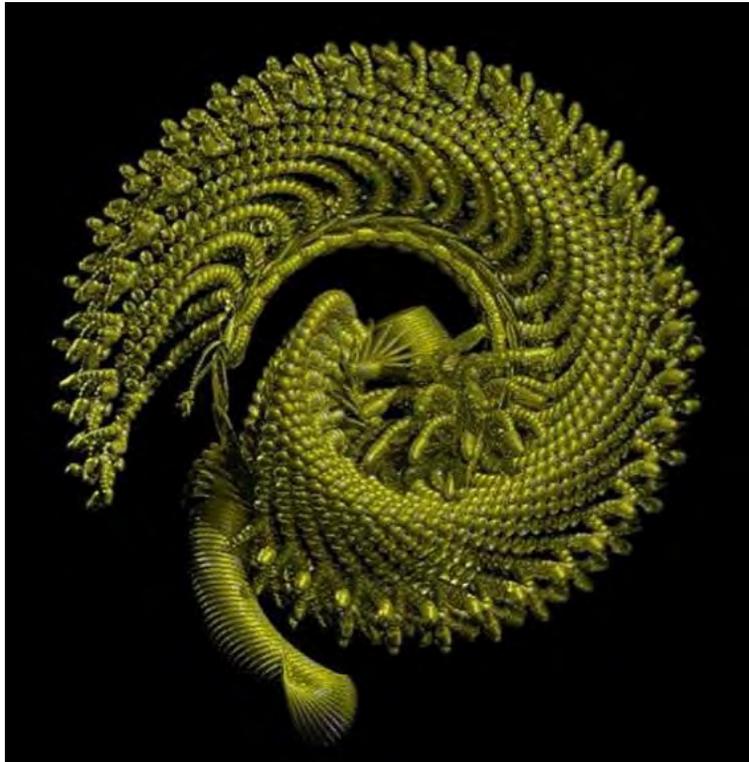


Fig.3. William Latham, *Forma en espiral*. Cybachrome 80 x 80 cm

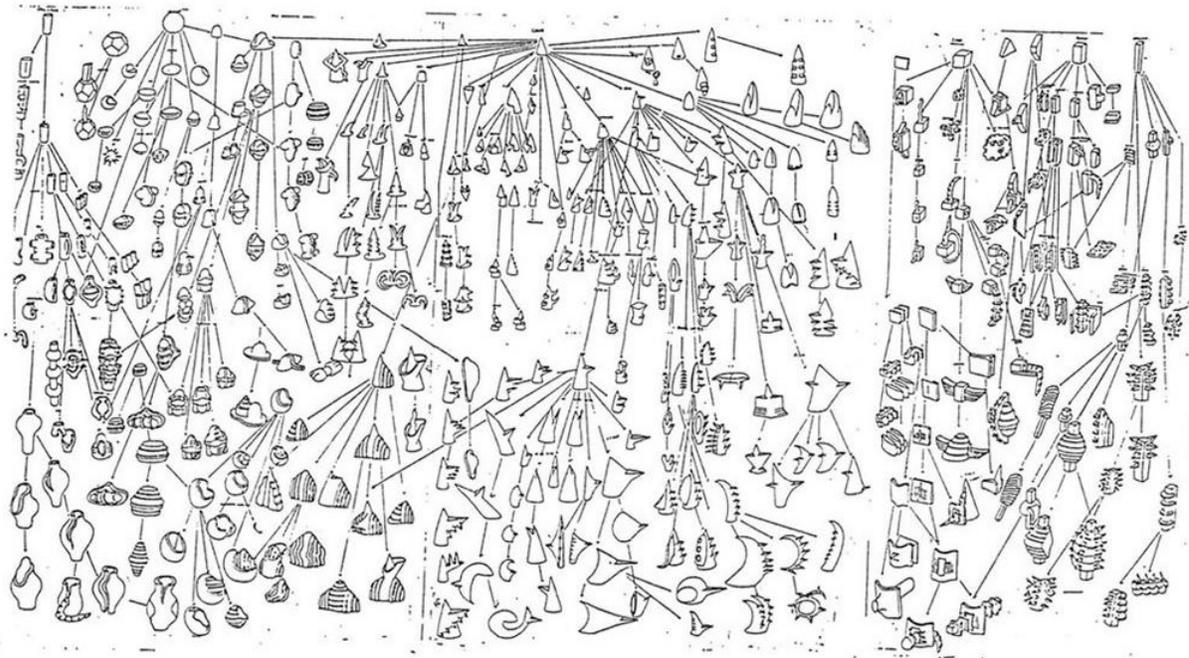
7.2 Sección *Form Synth*



Fig. 4. William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*, 1 x 1 m. 1985.



Fig.5. William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*, papel. 2 x 1.5. 1985



William Latham, *Dibujo evolutivo con Form Synth*. 1985

Fig 6. William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*. Detalles de un árbol FormSynth ,1983-85. 1.5x2 m



Fig.7. William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*. Detalles de un árbol FormSynth 1983-85 1.5 x 2 m

7.3 Sección *Form Grow*

Las imágenes serán impresas en cibachromes, a un tamaño de 80 x 80 cms

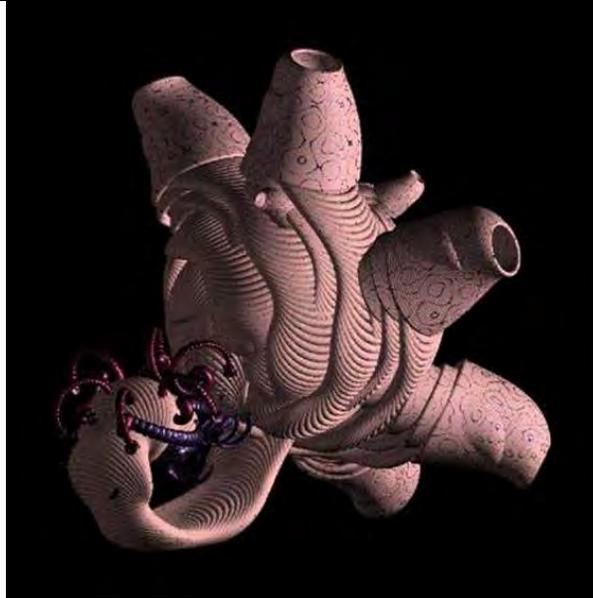


Fig. 8. William Latham, *Cuerno blanco*, 1990. 80x80 cm, cybachrome

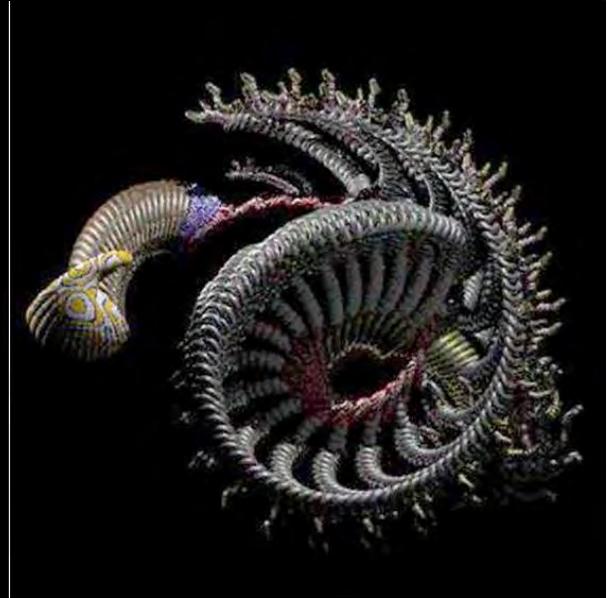


Fig. 9. William Latham, *X Raytraced*, 1992. 80x80 cm, cybachrome



Fig. 10. William Latham, *Double Ammonite*, 1989, 80x80 cm. cybachrome



Fig. 11. William Latham, *Grown Form*, 1989. 80x80 cm. cybachrome



Fig. 12. William Latham, *Twist 2*, 1989. 80x80 cm. cybachrome

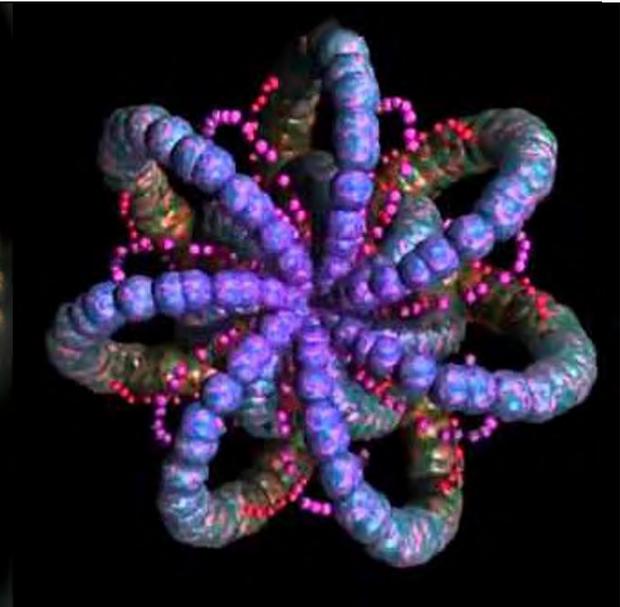


Fig. 13. William Latham, *Form 5*, 1989. 80x80 cm. cybachrome

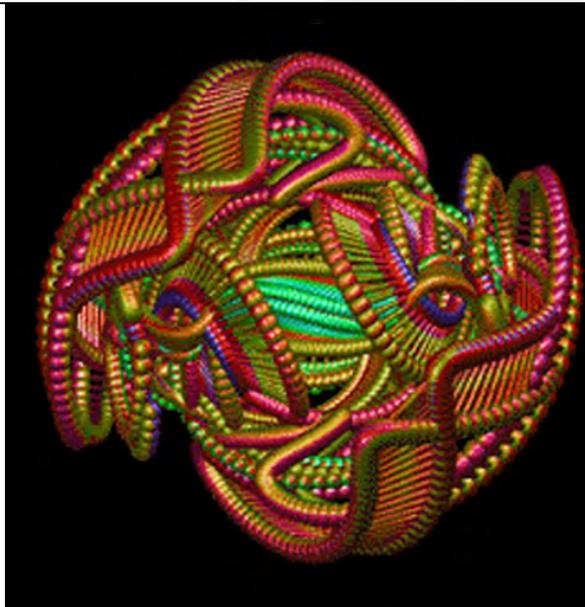


Fig. 14. William Latham, *Grown Form 2*, 1990, 80x80 cm. cybachrome

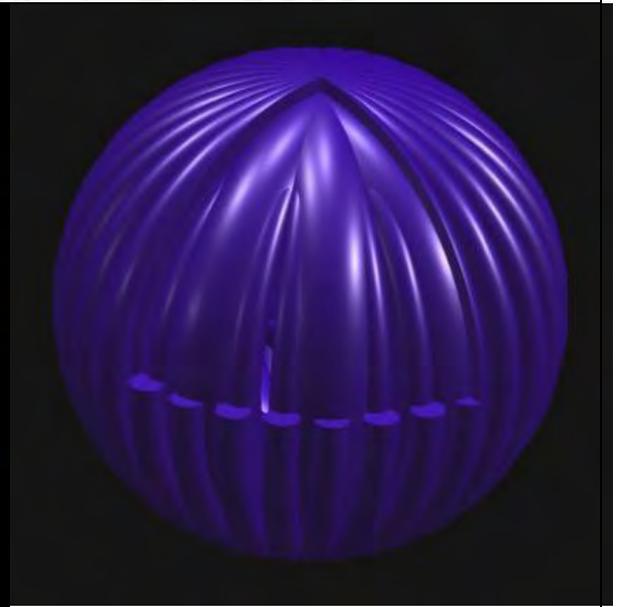


Fig. 15. William Latham, *Mutator Halloween*, 1989. 80x80 cm. cybachrome

7.4 Sección *Mutator*

Mutator permite emular procesos darwinistas. La selección acumulativa permite incorporar mejoras pequeñas, generación tras generación, en las estructuras, a la par que van complejizándose. Con ello, el gobierno de las formas involucra el nacimiento, la selección, la crianza, el crecimiento y el apareamiento de las formas, siendo posible manipular la información genética en función a la voluntad estética del artista. A esta metodología, Latham le llama *el artista como jardinero*. Se seleccionan las obras *Mutator Frame* (Fig. 16), *Artist as a gardener* (Fig. 17) y *Organic Art* (Fig. 18), en las que se aprecia dicho proceso.



Fig. 16. William Latham, *Mutator Frame*. 1992, Cybachrome.1.5x1.5 m



Fig. 17. William Latham, *Artist as a gardener*. 1992, Cybachrome.1.5x1.5 m

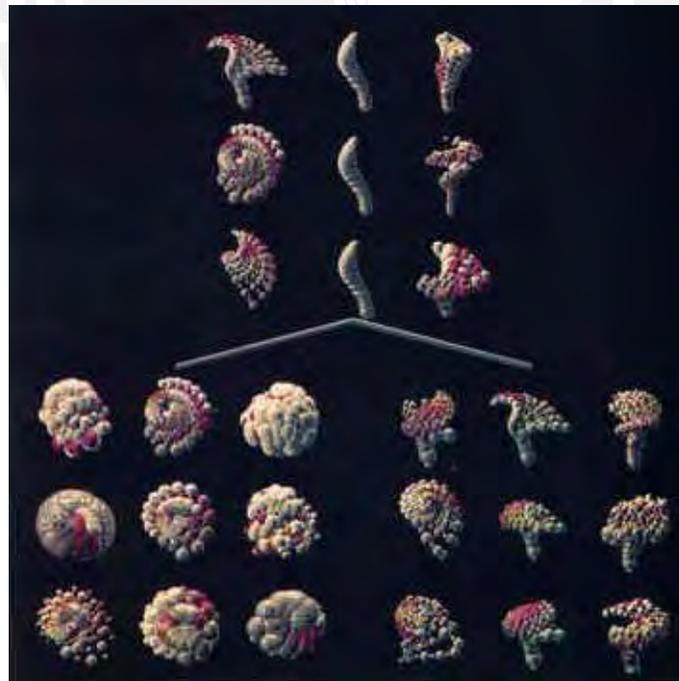


Fig. 18. William Latham, *Organic Art*. 1996. Cybachrome.1.5x1.5 m

7.5 Sección “Imitación genética”

The History of the Species muestra la evolución de una estructura de proteínas mapeada en el espacio *Form Grow* que se genera bajo una imitación de reglas y procesos genéticos: bases nucleótidas, codones, aminoácidos, proteínas.

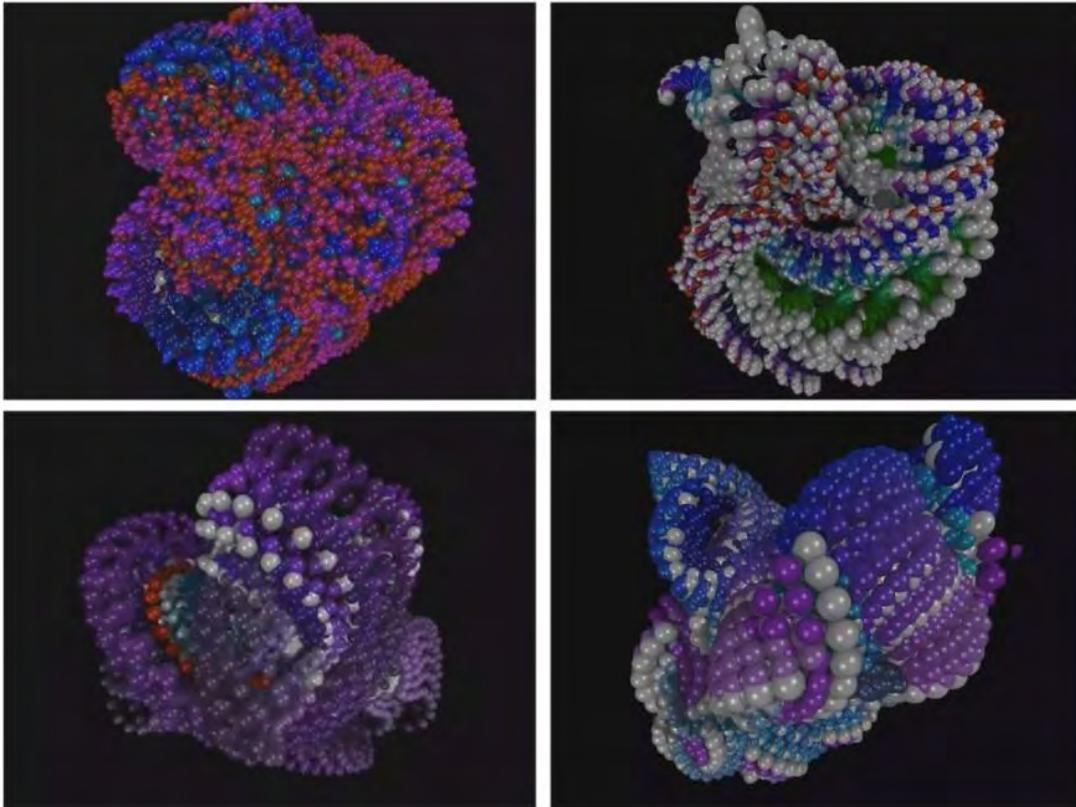


Fig. 19. William Latham, *The History of the Species*, 2007. filme

7.6 Sección de realidad virtual

Se seleccionan las obras *Mutator VR Mutation* (Fig. 20) *Space* y *Mutator VR Vortex* (Fig. 21), que permiten experiencia inmersiva con la realidad virtual y además interacción con la obra.



Fig. 20. William Latham, *Mutator VR Mutation Space*



Fig. 21. William Latham, *Mutator VR Vortex*

Consideraciones técnicas:

Mutator VR usa los auriculares de realidad virtual *HTC Vive* que brinda seguimiento a escala de la habitación, dos controladores inalámbricos de mano y dos canales de audio. Los gráficos se representan en tiempo real en una Nvidia GeForce GTX 1080. El software personalizado se escribe utilizando una variedad de tecnologías basadas en OpenGL / GLSL y OpenVR. *Mutation Space* está escrito en Javascript usando WebGL, WebVR y three.js y usa SuperCollider para la síntesis de sonido. *Vortex* se implementa en C ++ utilizando el kit de herramientas de entorno virtual AlloSystem y la biblioteca de síntesis de sonido Gamma.

Hardware requerido:

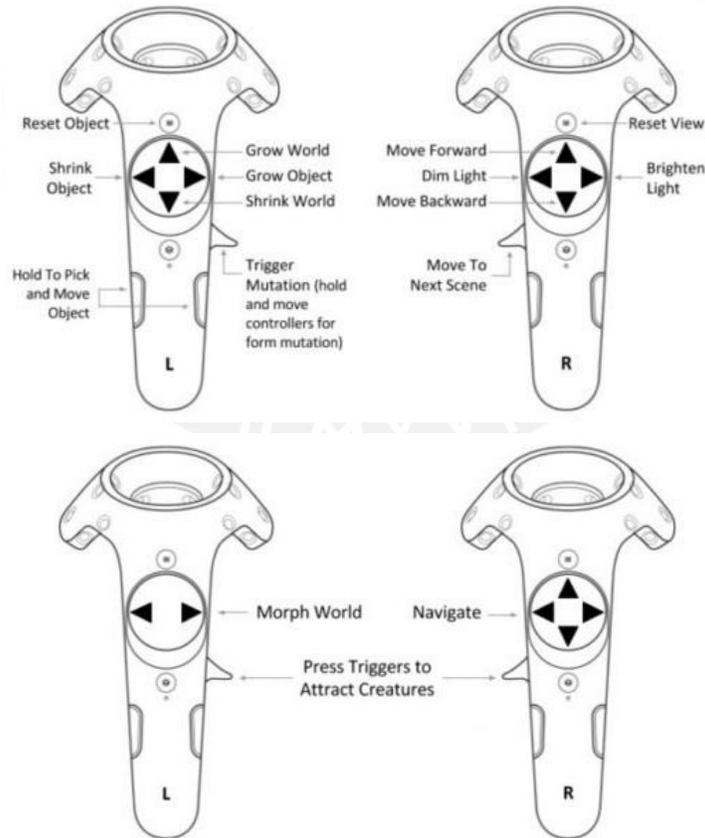


Fig. 22. Controles para *Mutator VR Mutation Space* y *Mutator VR Vortex*

7.7 Imágenes de apoyo

Para la sección “Las formas del mundo natural” se usarán fotografías de órganos y organismos que expongan las estructuras que inspiraron a Latham (se pueden comprar en Bancos de fotos como Shutterstock).

Cada una medirá 30x30 cm. Impresión en papel fotográfico. Con 12 cm de separación entre cada una y distribuidas según muestra la figura 23.



Fig.23

Para la sección “Imitación genética”. Se usará la tabla del código genético que se muestra en la Fig. 24. Será impresa en papel fotográfico y acompañará el filme *The History of the Species*.

		Segunda letra								
		U	C	A	G					
Primera letra	U	UUU	Fenilalanina	UCU	Serina	UAU	Tirosina	UGU	Cisteína	U
		UUC	Fenilalanina	UCC	Serina	UAC	Tirosina	UGC	Cisteína	C
		UUA	Leucina	UCA	Serina	UAA	Stop	UGA	Stop	A
		UUG	Leucina	UCG	Serina	UAG	Stop	UGG	Triptófano	G
	C	CUU	Leucina	CCU	Prolina	CAU	Histidina	CGU	Arginina	U
		CUC	Leucina	CCC	Prolina	CAC	Histidina	CGC	Arginina	C
		CUA	Leucina	CCA	Prolina	CAA	Glutamina	CGA	Arginina	A
		CUG	Leucina	CCG	Prolina	CAG	Glutamina	CGG	Arginina	G
	A	AUU	Isoleucina	ACU	Treonina	AAU	Asparagina	AGU	Serina	U
		AUC	Isoleucina	ACC	Treonina	AAC	Asparagina	AGC	Serina	C
		AUA	Isoleucina	ACA	Treonina	AAA	Lisina	AGA	Arginina	A
		AUG	Metionina	ACG	Treonina	AAG	Lisina	AGG	Arginina	G
G	GUU	Valina	GCU	Alanina	GAU	Aspartato	GGU	Glicina	U	
	GUC	Valina	GCC	Alanina	GAC	Aspartato	GGC	Glicina	C	
	GUA	Valina	GCA	Alanina	GAA	Glutamato	GGA	Glicina	A	
	GUG	Valina	GCG	Alanina	GAG	Glutamato	GGG	Glicina	G	

Fig. 24. Código genético. 0,8 x 0,5 m

9. Vistas

Sección 1: Introducción (Fig. 26)

Texto curatorial introductorio

Dimensión: 1,2 x1m

Color de fondo: negro. Letras blancas. Font: Corbel, Tamaño: 130

MORFOGENESIS ARTIFICIAL: imitar un devenir biológico

Artista: William Latham

Los problemas relacionados a la realidad y la representación en el Arte han tenido en el concepto estético de la mimesis (la imitación) a uno de sus relatos legitimadores. Las artes han imitado, usando técnicas tales como el pincel o el cincel, los efectos visuales que la naturaleza produce, favoreciendo el logro de la ilusión.

Inspirado en los procesos naturales por los cuales los organismos biológicos devienen como tales y recogiendo conocimientos provenientes de la ciencia (genética y biología evolutiva), el artista inglés William Latham ha llevado a cabo una obra que emprende con la imitación de tales procesos, para lo cual hace uso de los lenguajes de programación como técnica artística. Con ello logra una convergencia entre arte, ciencia y tecnología.

A partir de ahí, propone un mundo surrealista de criaturas virtuales que no son sino el producto de su voluntad imitativa a nivel procesual. La obra nos conduce a reflexionar en aquello que “no se ve”: aquellas instancias genéticas y evolutivas que subyacen a las formas virtuales; y haciéndolo extensivo, también conlleva a pensar en el propio devenir del ser humano. Es pues, en la imitación procesual que se esconde la esencia de la obra, lo que invita a su valoración desde nuevos enfoques estéticos.

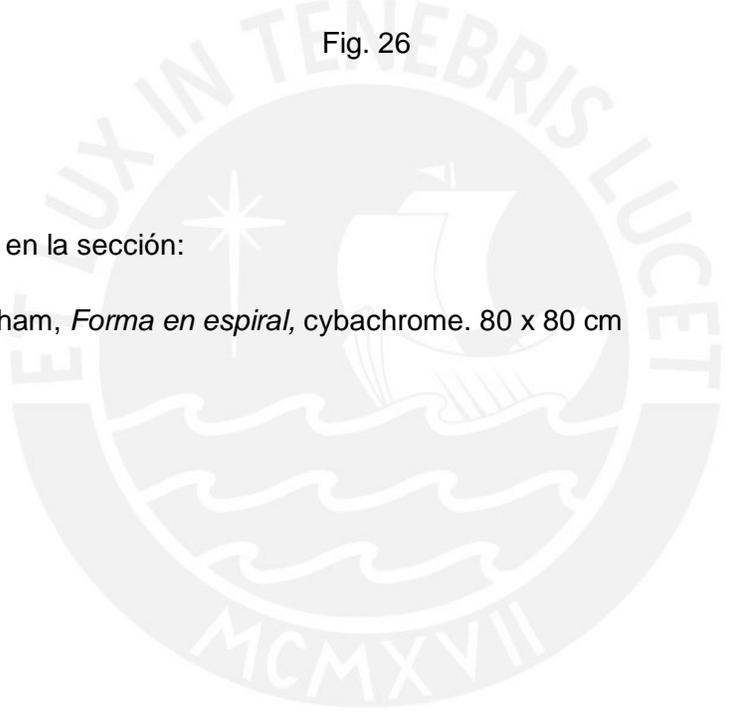
José Luis Príncipe



Fig. 26

Obras a exponer en la sección:

Fig3: William Latham, *Forma en espiral*, cybachrome. 80 x 80 cm



Sección 2: Las formas del mundo natural (Fig. 27)

Texto de sección:

A inicios de la década de 1980, Latham se interesó por las formas de órganos y organismos del mundo natural, tales como cuernos, conchas marinas, estrellas de mar, esqueletos, etc. Al mismo tiempo, se inquietó por la variación de estructuras dentro de una familia o especie específica, además de las vastas taxonomías que de éstas se desprenden. Absorber la gran cantidad de formas que la naturaleza puede proveer, siendo, además, consciente de las reglas y procesos evolutivos subyacentes, fue la fuente de inspiración que necesitaba el artista para emprender su obra.

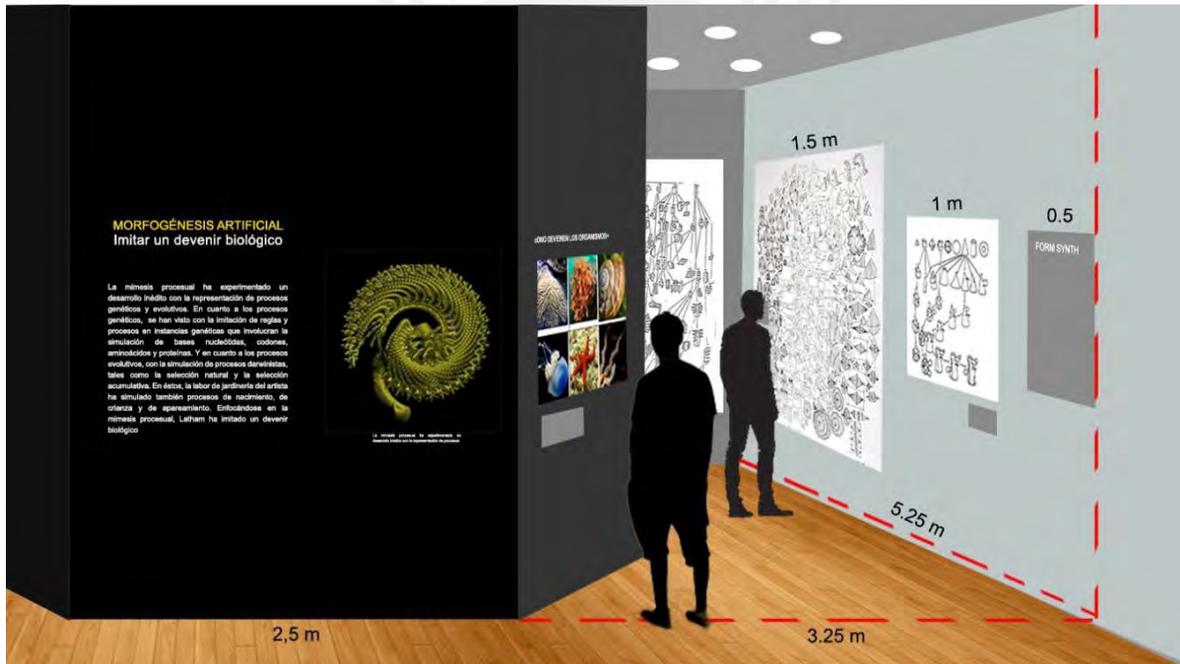


Fig. 27

Material de apoyo a exponer en la sección:

Fig. 23: Fotografías de órganos y organismos compradas en Shutterstock.

Sección 3: *Form Synth* (Fig. 28)

Texto de sección:

Entre 1983 y 1985, Latham diseñó una metodología para la transformación de formas a la que llamó *Form Synth*. El sistema contempló, haciendo uso del dibujo a mano alzada, representaciones de sólidos geométricos primitivos tales como pirámides, cubos, esferas, toros, etc. Una vez que se someten a los procesos definidos por las reglas del sistema, se expone una progresiva transformación de las formas que, a la par, va dando lugar a la aparición de un “árbol evolutivo” que se complejiza a medida que se incrementa la cantidad de iteraciones.



Fig. 28

Obras a exponer en la sección:

Fig. 4: William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*, papel 1 x 1 m. 1985.

Fig. 5: William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*, papel. 2 x 1.5. 1985

Fig. 6: William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*, papel. 1.5x2 m. 1985.

Fig. 7: William Latham, *Sistema de dibujo evolutivo Form Synth*, papel. 1.5 x 2 m. 1985

Sección 4: *Form Grow* (Figs. 29 y 30)

Texto de sección:

A partir de 1987, Latham trabajó en la metodología *Form Grow*. A partir de la programación algorítmica, el sistema permitió la generación y el crecimiento de formas y estructuras de manera automatizada haciendo uso de funciones tales como apilamientos, torceduras, curvaturas, entre otras. *Form Grow* logró no solo un mejor dominio estructural de los organismos virtuales, sino también el evitar procedimientos tediosos y repetitivos, especialmente de aquellos cuya complejidad demanda, por ejemplo, la recursividad o la fractalidad.

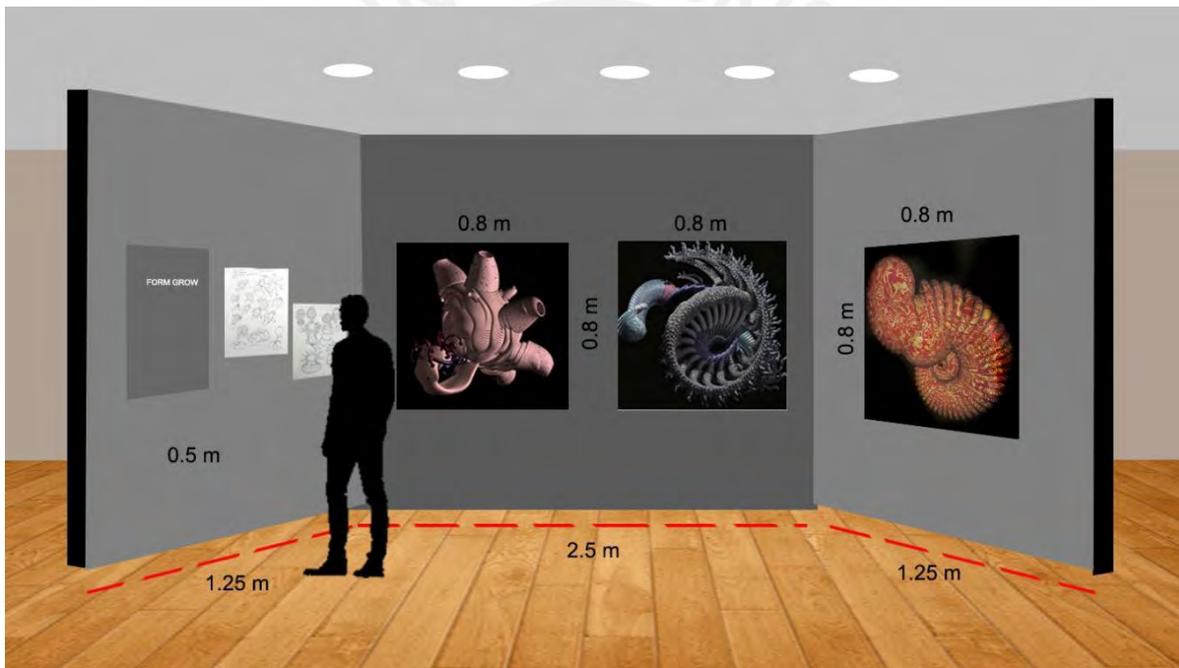


Fig. 29



Fig. 30

Obras a exponer en la sección:

Fig. 8: William Latham, *Cuerno blanco*, 1990, cybachrome. 80x80 cm

Fig. 9: William Latham, *X Raytraced*, 1992, cybachrome. 80x80 cm

Fig. 10: William Latham, *Double Ammonite*, cybachrome. 1989, 80x80 cm

Fig. 11: William Latham, *Grown Form*, 1989, cybachrome. 80x80 cm

Fig. 12: William Latham, *Twist 2*, 1989, cybachrome. 80x80 cm

Fig. 13: William Latham, *Form 5*, 1989, cybachrome. 80x80 cm

Fig. 14: William Latham, *Grown Form 2*, 1990, cybachrome. 80x80 cm

Fig. 15: William Latham, *Mutator Halloween*, 1989, cybachrome. 80x80 cm

Sección 5: *Mutator* (fig. 31)

Texto de sección:

A finales de 1988, Latham comenzó a usar un nuevo sistema llamado *Mutator*, cuya finalidad era gestionar los datos arrojados por *Form Grow* y facilitar la búsqueda de formas estéticamente interesantes, usando un banco de genes como respaldo. A partir de una forma, se producen ocho formas mutadas. Una de ellas se selecciona, cuyos genes son guardados en un banco de genes. Posteriormente se crea un nuevo estado de inicio con dichos genes y se repite el proceso. Simetría, proporción, contraste, equilibrio, ritmo, son algunos de los criterios estéticos que constituyen la 'selección natural' (en términos darwinistas) del artista.

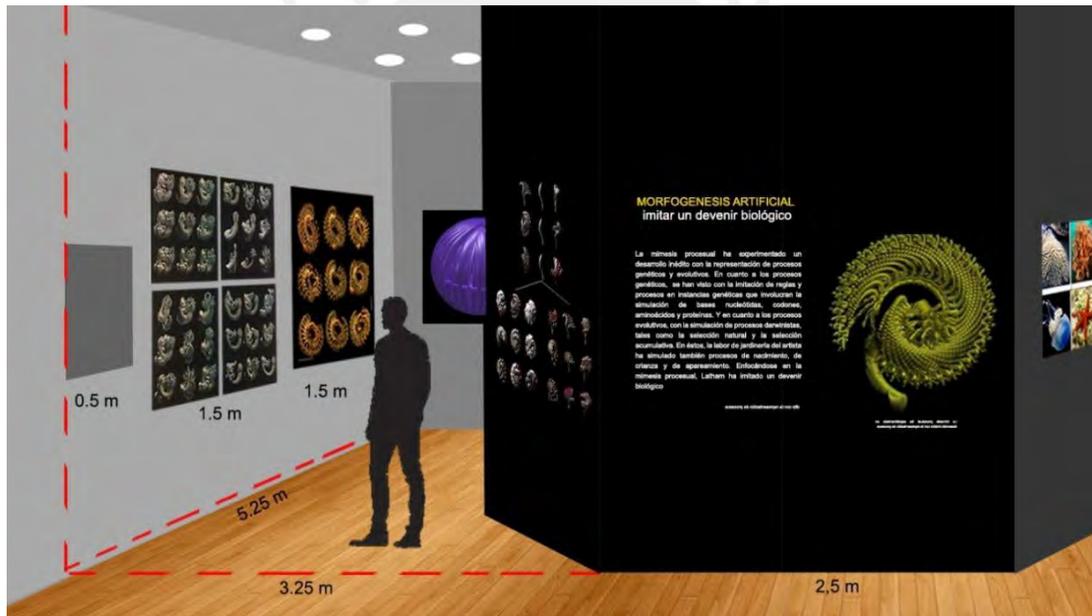


Fig. 31

Obras a exponer en la sección:

Fig. 16: William Latham, *Mutator Frame*, cybachrome. 1.5 x 1.5 m

Fig. 17: William Latham, *Artist as a gardener*, cybachrome. 1.5 x 1.5 m

Fig. 18: William Latham, *Organic Art*, cybachrome. 1.5 x 1.5 m

Sección 6: Imitación genética (fig. 32)

Texto de sección:

The *History of the species* expone la representación de la evolución de una estructura proteica. La experiencia visual es el resultado de un manejo de información que imita los procesos del código genético (ver tabla adjunta), tales como el comportamiento de las bases nucleótidas, los codones, los aminoácidos y finalmente, la producción de proteínas.

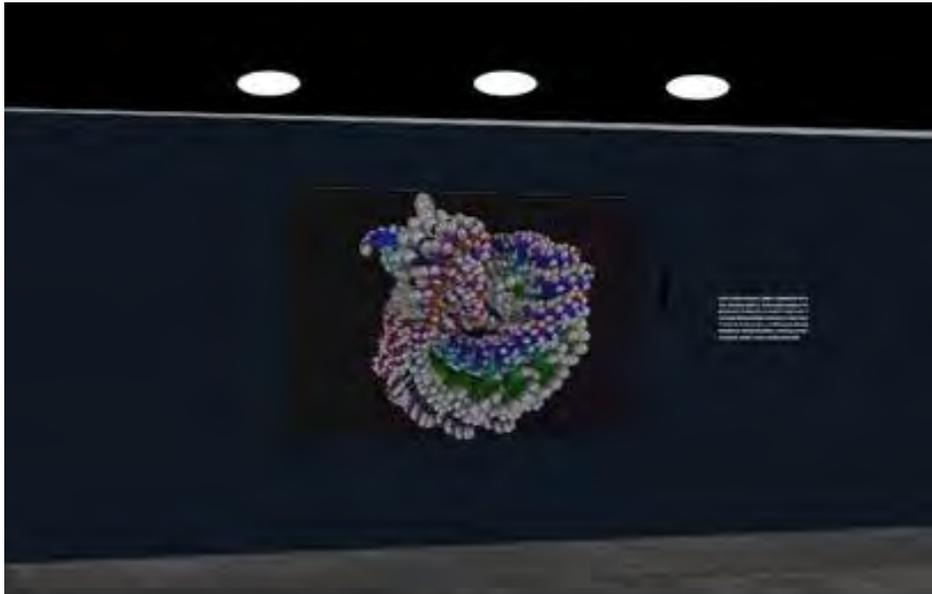


Fig. 32

Obras a exponer en la sección:

Fig. 19: William Latham, *The History of the Species*, 2007. filme

Material de apoyo:

Fig. 24. Código genético. Papel fotográfico, 0,8 x0,5 m.

Sección 7: Área de Realidad Virtual (fig. 33)



Fig. 33

Obras a exponer:

Fig. 20. William Latham, *Mutator VR Mutation Space*

Fig. 21. William Latham, *Mutator VR Vortex*

10. Evaluación del proyecto

Este proyecto podrá ser evaluado con los siguientes indicadores:

- **A nivel cualitativo:** Se realizará entrevistas a profundidad de los visitantes de la exposición para conocer su grado de satisfacción y recolectar un feedback sobre la experiencia para futuras muestras. Se entrevistarán a 100 visitantes a la salida de la muestra cada mes.
- **A nivel cuantitativo:** – KPI incremento de visitantes: % de asistentes a la muestra entre la media de visitantes de la galería. Este indicador muestra el incremento de visitantes de una muestra en comparación al promedio histórico de visitantes a la galería. – KPI impacto en redes: cantidad de visitantes entre cantidad de personas que usaron los siguientes hashtags en redes sociales como Facebook, Instagram y Pinterest: #WilliamLatham, #morfogenesis, #mimesis, #artegenerativo #generativeart #arteyciencia

