
Resumen: En el pináculo de los logros arquitectónicos contemporáneos se encuentran los entendimientos visibles de la extensión y la interconexión de la creación arquitectónica con los campos relacionados y con los menos relacionados. Ahora la creación arquitectónica considera la síntesis con la biología, la tecnología, la ciencia, el arte y la artesanía. La infusión de mecanismos, que están produciendo patrones mediados por la naturaleza, por los humanos, o computados por máquinas, está creando criaturas arquitectónicas simbióticamente propicias. ¿Por qué patrones? Porque los patrones representan un vínculo entre lo artificial y lo real, lo físico y lo digital; son a la vez abstractos y concretos. Los patrones en la investigación aquí recogida participan activamente en la exploración de nuevos “seres” arquitectónicos creados por (no) materiales, y representan, ante todo, una imagen experimental de la práctica que es especulativa en su origen, pero con el objetivo de volverse escalable. Estas arquitecturas se basan en su propio surgimiento, existencia y crecimiento hacia un recálculo interminable de su orden en relación con su entorno interno y externo. Buscando un futuro estetizado, el trabajo de investigación aquí expuesto trata de captar la forma estética de la arquitectura, que se basa en fenómenos en los que las formas en crisis expresan sus estados más estéticos. La investigación considera aprender desde el recálculo natural hasta lograr una miríada de patrones económicos, elegantes, inteligentes, éticos e integrados. Fomenta un uso activo, sin miedo, y de mente abierta a las novedades en ciencia, tecnología y computación, para emplear un método científico que cristalizará y verificará la forma en todas sus etapas.

Palabras clave: Diseño - Bioinspiración - Proceso - Contemporaneidad - Innovación

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 144-145]

⁽¹⁾ **Lamila Simisic** es originaria de Bosnia-Herzegovina, actualmente es profesora de la International University of Sarajevo, miembro del iBAG-UIC Barcelona (Institute for Bio-digital Architecture & Genetics) y del GENARQ (Genetic Architectures: grupo de investigación consolidado y competitivo). Está interesada en aplicaciones digitales avanzadas en la práctica de la arquitectura y la computación dentro de los procesos generativos de diseño. Dirigida por Alberto T. Estévez, terminó su Doctorado en Arquitectura y su Máster en Arquitectura Biodigital en la ESARQ-UIC Barcelona (Universitat Internacional de Catalunya). El título de su tesis doctoral fue *Justify Beauty: Architectural Sensorium*, tratando sobre la justificación de la belleza, confrontando la arquitectura con el arte, la filosofía, la

ingeniería, la computación, la biología y la ecología. Su investigación es una combinación de arte, tecnología, filosofía, computación y arquitectura, tratando de encontrar un nicho entre disciplinas, que no necesariamente pertenezca a un campo disciplinar específico. Con ello explora nuevas posibilidades en el diseño arquitectónico, mediante la búsqueda de posibles lenguajes visuales que remodelen las composiciones visuales y los elementos arquitectónicos, como la línea, la forma, el color, los sólidos y los vacíos, y sus composiciones en lenguajes más intuitivos, como el lenguaje basado en caracteres. Su interés está en el uso y la visualización de los datos recopilados en nuestro viaje a través de los reinos virtual y real, como elementos para la construcción de reinos superpuestos, para comprender cómo los datos que se producen, transmiten y reciben pueden dar forma a los espacios. Así, busca la identificación, humanización y embellecimiento de lo artificial y lo real, propiciado por un nuevo diálogo entre los humanos y ambas realidades.

Conceptos, métodos y tecnologías existentes

En la cúspide de los logros arquitectónicos contemporáneos es visible la comprensión de la extensión y conexión de la creatividad arquitectónica con áreas afines y menos afines. La creatividad arquitectónica hoy tiene en cuenta la síntesis con la biología, la tecnología, la ciencia, el arte y la artesanía. Los tipos de mecanismos de infusión, visibles a través de patrones mediados por la naturaleza, informados por la naturaleza, por humanos, o calculados por máquinas, crean criaturas arquitectónicas simbióticamente adecuadas. Estas arquitecturas se basan, en su origen, existencia y crecimiento, hacia el infinito recálculo de su orden en su medio interno y externo. Este tipo de comportamiento favorece una mejor conexión y relación mutua entre lo real y lo artificial, y por tanto también entre lo físico y lo digital.

Antoine Picon en su ensayo *Digital Culture in Architecture* escribe que los cambios en la arquitectura actual se han encontrado en una situación radical y permanente, como lo fue a principios del Renacimiento¹. La arquitectura se encuentra en un estado de crisis cuando se crean los mayores resultados estéticos². Las consecuencias de mezclar lo real y lo artificial serán visibles a través de atributos comunes, tomados de ambos medios. Estos cambios significativos se miden en angstroms, dando importancia a las dimensiones cero, superficies sensoriales, mecanismo de escucha, reacción y adaptación a las señales del entorno interno y externo: esencia más que interpretación, recálculos constantes incrustados en las raíces, animados de orden a desorden, múltiple, infinito, con múltiples singularidades, en proceso, pluriverso, modificación y transformación de uno a muchos y viceversa. Un trío de patrones cultivados en la naturaleza, diseñados por humanos y mediados por computadoras forman la base para seleccionar proyectos, que son la idea básica de esta investigación. Teniendo en cuenta el aprendizaje de los mecanismos naturales de recálculo, para lograr una multitud de patrones económicos, elegantes, inteligentes, poéticos e integrados, para fomentar el uso activo, intrépido y abierto de las novedades en ciencia, tecnología e informática, dando como resultado formas cristalizadas y verificadas en todas

sus fases. La forma en crisis expresa sus estados más estéticos³. Toda la idea es comprender la forma estética, que es el resultado de estos fenómenos y encontrar un futuro estetizado.

Cloqué

En cuanto a la *troika* mencionada, los patrones naturales se basan en una síntesis que combina componentes. El potencial de los patrones humanos radica en la sinergia que, en lugar de colocar un componente, se centra más en la interacción y las relaciones auténticas entre los componentes, mientras que los patrones mediados por computadora se caracterizan por el proceso de unirse. En este sentido, las siguientes discusiones y conceptos de síntesis, sinergia y fusión guían el discurso arquitectónico, que puede verse usando términos genéricos como autorreplicación, autoorganización y autosíntesis (apartado I), selección perceptual, exploración y foco de atención, (apartado II), y categorías conductuales de acción, interacción y transacción (apartado III)⁴. Cada uno de estos términos podría considerarse de forma aislada, pero el comportamiento arquitectónico real manifiesta la mayoría de ellos, mientras que una rápida expansión hacia adelante en la consideración de lo que se considera materia o forma es una característica común de todos ellos.

(I) Un término genérico como autorreplicación, autoorganización y autosíntesis modificado con autosinergia y autofusión

Geometría de la pluma

A través de la *troika* de patrones mediados por humanos, computadoras y la naturaleza, las formaciones de patrones se consideran como geometría histórica, evolutiva y genética, forma, distribución y definición de tamaño. La formación de patrones no refleja necesariamente su naturaleza material, sino que a veces sigue una formación geométrica lógica e intuitiva, reflejando y satisfaciendo su utilidad y estética. Un mundo configurado como autorreplicado, autoensamblado y autosintetizado proporciona una visión emocionante hacia un nuevo modelo de construcción en arquitectura y su belleza. Al introducir metamateriales se puede observar el uso de geometrías, formas, tamaños y repeticiones para lograr un mejor desempeño, o explorar nuevas posibilidades. Los metamateriales son estructuras artificiales que tienen propiedades de rendimiento a través de la formación de patrones. En el proyecto *Metamaterial Mechanisms* (Ver Figura 1), los investigadores están trabajando para formar un patrón que permita y controle los movimientos direccionales de los artefactos de ingeniería. Los metamateriales siguen a la formación de células. Sus capacidades de movimiento direccional son posibles gracias al diseño de una distribución que sigue la de las celdas de corte, un tipo especializado de celda⁵. La distribución de las células que está de acuerdo con sus peculiaridades y las interacciones entre las células es un

proceso natural. Mientras que la naturaleza fomenta la formación de patrones al colocar tipos de células especializadas, como la superficie de la hoja, las computadoras también median en la formación de patrones, dependiendo del comportamiento subjetivo de una célula particular dentro de sus vecinas.

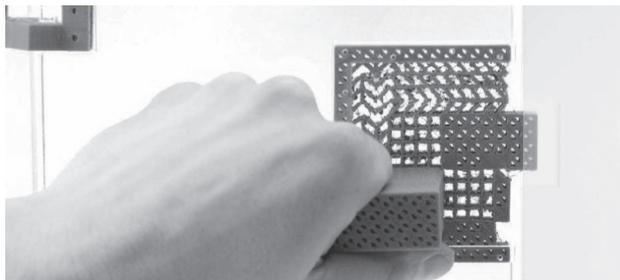


Figura 1. Mecanismos Metamateriales creados por un grupo de investigadores del Instituto Hasso-Plattner; las celdas especializadas están diseñadas en una cuadrícula que permite que toda la estructura se mueva, corte y acomode funciones específicas (Fuente: http://www.creativeapplications.net/news/metamaterial-mechanisms-3d-grids-with-mechanical-properties/_28/9/2016).

El trabajo creativo de Philip Beesley y Skylar Tibbits se basa en el autoensamblaje, seguido de dos trayectorias; uno que incrusta la información en el sistema y el otro que se basa en el proceso de ensamblaje. Ambos caminos construyen edificios, mutuamente, corrigiéndolos, reconfigurándolos y analizándolos para comunicarlos, digital y físicamente. Para cerrar el círculo entre el diseño con herramientas digitales y la producción con tecnologías digitales, para lograr cerrar la brecha entre lo digital y lo real, intentan preservar la información, que está embebida digitalmente, y realizar su montaje físico, seguido exactamente de esa información. A diferencia de los metamateriales, el proyecto Hylozoic Soil Series de Philip Beesley, expuesto en 2012 en la Fundación Telefónica de Madrid, involucra a los materiales “como una gran práctica que consiste en hacer, planificar innumerables ciclos de simulación, prototipar, encontrar la calidad de los componentes a través de la realización y prototipado, y luego combínalos de nuevo”⁶ (Ver Figura 2).

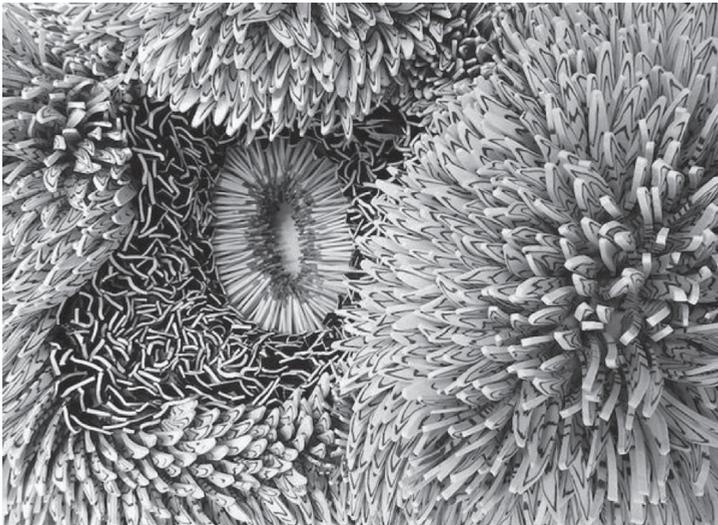
En las obras del artista Zemer Peled, las partes que se desintegran solas no se generan usando una computadora (Ver Figura 3), ni el artista usa materiales inteligentes en sus obras, pero aun así, estas obras de arte crecen biológicamente con el creativo, entrada del artista. Realizadas a partir de piezas de cerámica previamente trituradas, llamadas “plumas”⁷, estas obras se asemejan a algo que posee los atributos de belleza, dinamismo e infinidad de los seres vivos.



2

Figura 2. Vista de instalación de recipientes de vidrio llenos de protoceldas y capas filtrantes horizontales de Hylozoic Soil Series 10 de Philip Beesley, para Fundación Telefónica, Madrid, 2012 (Fotografía cortesía de Philip Beesley).

Figura 3. Escultura de una pluma de cerámica creada por el artista Zemer Peled. Incluso sin emplear alta tecnología, aparecen fragmentos auto-rotos que se van convirtiendo biológicamente en criaturas orgánicas (Fuente: http://www.booooooom.com/2014/10/15/beautiful-sculptures-made-thousands-ceramic-shards-artist-zemer-peled/_23/9/2016).



3

Dependencia sensible a condiciones extrañas

La dependencia sensible de los patrones en las entradas del entorno circundante se exhibe por cambios en sus características de una manera no lineal. Así como los pequeños cambios en las reglas alteran profundamente los sistemas complejos, los “pequeños” aportes del entorno pueden reorganizar y redefinir los patrones complejos de los “seres” arquitectónicos. La referencia para esto es la formación de patrones de John Horton Conway hecha de pequeñas macetas, colocadas en el suelo de tartán de su casa. Comenzando con algunos platos dispuestos al azar, los agregaría y eliminaría siguiendo tres reglas simples, para mostrar cómo estas reglas, trabajando juntas, pueden crear una complejidad ilimitada⁸. Edward Lorenz, un físico estadounidense en la década de 1960, que estudiaba los patrones climáticos, concluyó que si las condiciones actuales no se conocen con precisión, entonces “es imposible predecir el futuro lo suficientemente lejos”⁹. La investigación de Lorenz también resultó en la comprensión de que los pequeños cambios pueden tener grandes consecuencias y que los sistemas naturales, incluidos los complejos o artificiales, son impredecibles.

“One does not usually regard the atmosphere as either deterministic or finite, and the lack of periodicity is not a mathematical certainty, since the atmosphere has not been observed forever”¹⁰.

Así, la arquitectura también podría entenderse como un sistema complejo; tiene un futuro incierto, probado por los cambios a lo largo de la historia; es impredecible, no puede observar sus metas eternamente; es cambiante, reacciona a su entorno. Para captar las reacciones en relación con el medio circundante, relevante como elemento de creación, podemos citar algunos ejemplos que radican en la “dependencia sensible de las condiciones iniciales”¹¹. Para presentar estas reacciones más vívidamente, los proyectos de dependencia sensible de las condiciones iniciales presentados aquí se vuelven sensibles dependiendo de condiciones extrañas: aquí se entiende por extraño a la consideración ordinaria del mundo. Así que estos experimentos especulativos revelan que su creación fue bombardeada por condiciones cósmicas místicas. La predicción viene como un cambio en el entorno. Mientras que el artista brasileño-estadounidense Eduardo Kac es conocido por el “GFP Bunny” (2000), un conejito que fue alterado por un gen de medusa, lo que resultó en un brillo verde cuando se expuso a la luz azul¹², Suzanne Anker, artista visual y teórica, que trabajó en las intersecciones del arte y de las ciencias biológicas, cultivó plantas fucsias. En lugar de ser verde, la *Astroculture* de Anker (2010, *Ver Figura 4*) cambió su apariencia cultivándola en un ambiente sintético, donde el sol se alternaba con luces LED rojas y azules. Así, el falso sol le da a las plantas nativas una nueva influencia de belleza¹³.



Figura 4. Astrocultura de Suzanne Anker: cultivo de plantas bajo el sol artificial (Fuente: <http://suzanneanker.com> _21/9/2016).

La colaboración entre Neri Oxman y Stratasys cuestiona la idea de sensibilidad ante condiciones extrañas, en el caso de extraer o reemplazar la apariencia natural, o exponer el medio intrínseco de una entidad. La idea era una interpretación en 3D del rostro del icono de la música y del cine Björk. El proyecto llamado Rottlace (una variación del término islandés para “sin piel”, Ver Figura 5), tenía como objetivo hacer, como dice Oxman, “una cara sin piel”¹⁴. El rostro se creó utilizando una tecnología única de impresión 3D a todo color y de múltiples materiales, siguiendo un escaneo de la estructura facial de Björk y reflejando su sistema musculoesquelético. Fue un proyecto que creó una nueva belleza más allá de los límites de dos entornos¹⁵. El intento de Oxman fue usar tecnología avanzada para recrear las geometrías complejas de materiales duros y blandos en la cara, abriendo así posibilidades para crear entidades sin partes¹⁶. Como ella dijo:

“Multi-material 3D printing enables the production of elaborate combinations of graded properties, distributed over geometrically complex structures within a single object. With Rottlace, we designed the mask as a synthetic ‘whole without parts’¹⁷.”



Figura 5. Colaboración de Neri Oxman y la tecnología de Stratasys en la fabricación de la máscara impresa en 3D de Björk. La imagen muestra a la artista durante la actuación de apertura de su Björk Digital 2016. Fotografía cortesía de Santiago Felipe (Fuente: http://blog.stratasys.com/2016/06/30/3d-printed-mask-bjork/_28/9/1016).

Este enfoque, que recuerda al holismo, pero que expresa una nueva forma de totalidad, seguramente producirá una nueva reinterpretación de la belleza que hasta ahora se consideraba oculta, y que ha sido recuperada por el choque de la ciencia, la tecnología, la biología y la creatividad.

“This technology not only provides the freedom to produce perfect fitting costumes for the film and music industries, but also the inimitable capacity to materialize a unique fantasy to such a precise level of detail and 3D expression”¹⁸.

Se puede decir que la imprevisibilidad en la arquitectura proviene de cambios en la comprensión de lo que es el medio circundante. El rostro de Björk es cambiado por un reflejo de un medio definido por la estructura interna de las personas, una nueva interfaz con el medio externo.

El siguiente proyecto trata sobre la creación de una secuencia de entrada, un “entorno físico inmersivo para una canción”¹⁹ realizado para una exposición retrospectiva de Björk, realizada en el MoMA de Nueva York en 2015 (Ver Figura 6). El MoMA encargó al estudio de diseño con sede en Nueva York, The Living, que creara un espacio físico para una experiencia acústica inducida por las condiciones cambiantes de las condiciones físicas de la entrada del museo, la estructura rígida del espacio, los altavoces y los subwoofers, y los visitantes. La canción está mapeada en las paredes y el techo del área de entrada, pavimentada con conos únicos que cubren cada centímetro de la superficie, correspondiente a un segundo de la canción²⁰. Es un teselado de la cantidad de información generada a partir del poema que puede caber en una superficie, en este caso la caja negra de la entrada al museo. En la mecánica cuántica la información no se puede perder, y está limitada por el área de la superficie, no por el volumen. Los límites se teselan con un bit por Planck. Una densidad de un bit por tesela de Planck es suficiente para decirle absolutamente todo lo que le podría pasar a esa caja²¹.

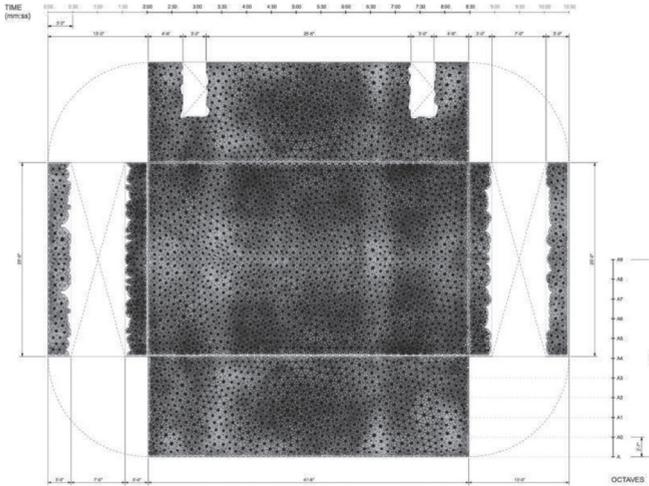


Figura 6. La imagen muestra un mapa final de topografía de cono labrado que representa la cantidad de información, tomada de la canción Black Lake, en la superficie de la entrada del MoMA, Nueva York. Hecho para Björk Retrospective, 2015. (Imagen cortesía de The Living).

Estado de paradoja

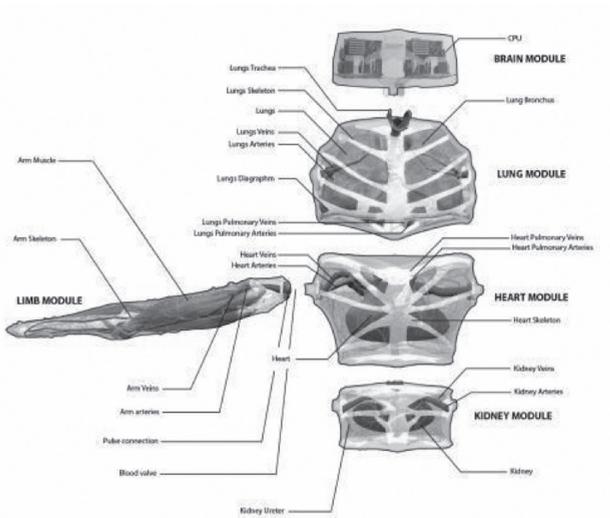
La vida se basa en la alternancia del orden y el desorden. El concepto de orden, desorden y entropía, visto a través de la lente de la explicación de la vida de Schrödinger, es relevante para esta investigación. Schrödinger escribió en *What is life* que, a través del metabolismo, el proceso de cambio e intercambio, los organismos vivos liberan bajos niveles de entropía, para seguir permaneciendo en un modo seguro, o en un modo alejado del estado de máxima entropía que provocaría la muerte. Succionar orden del ambiente es un dispositivo por el cual el organismo mantiene su alto nivel de orden/vida y bajo nivel de entropía/muerte²². Estar al borde del orden y el desorden, la vida y la muerte, lo virtual y lo real, como el personaje de Émilie Pitoiset que poéticamente se enfrenta a otro reino²³ (*Ver Figura 7*), es una idea de una búsqueda científica legítima para evocar una belleza insólita. Esa belleza común de una y muchas realidades hará desaparecer las fronteras de lo natural y lo artificial, de lo real y lo virtual. El estado de paradoja se crea al desdibujar la línea entre la vida ordenada y el desorden: la muerte se ve reforzada por la idea de Markus Gabriel de que el mundo consiste en todo lo que existe, incluido todo lo real e imaginario, hasta que el mundo mismo no existe²⁴.



Figura 7. El proyecto de Émilie Pitoiset: los personajes de Pitoiset pertenecen a la realidad y a la ficción, y la narrativa incluye cine y performance. (Fuente: http://www.emiliepitoiset.net/works/E_Pitoiset_portfolio.pdf_22/9/2016).

Los ingenieros de tejidos se enfrentan al desafío de imprimir en 3D construcciones celulares vascularizadas existentes para reemplazar tejidos a escala humana. La Impresora Integrada de Tejidos y Órganos (ITOP) tiene como objetivo imprimir construcciones que sean relevantes en tamaño, forma e integridad estructural para las nativas²⁵.

El falso pero artístico proyecto de impresiones 3D del cuerpo humano, un proyecto de ciencia ficción llamado *The Modular Body* (Ver Figura 8), presenta una criatura llamada Oscar, inventada por el *alter ego* del autor del proyecto, Cornelis Vlasman. Oscar fue creado a partir de las células de su creador²⁶. Este proyecto especulativo demuestra las posibilidades que abren los nuevos conocimientos sobre biología sintética y tecnología. Lo interesante del proyecto es el hecho de que el visionario director y autor del proyecto, Floris Kaayk, pensó en crear algo como Nature, pero en realidad con un enfoque estético completamente diferente. Así crece Oscar, en una forma rediseñada y redefinida, y sus funciones siguen siendo las mismas. La forma aquí no se genera siguiendo la función de una manera generalmente aceptada, sino que está diseñada de manera artística, revelando no solo las posibilidades de la creación en sí, sino también una nueva belleza.



8



9

Figura 8. Modular Body del cineasta Floris Kaayk, una historia de ciencia ficción que muestra un organismo especulativo llamado Oscar, construido a partir de células y alimentado por la sangre de su creador (Fuente: http://themodularbody.com/_10/9/2016).

Figura 9. Fusión de Ópera China y Nuevos Medios, mostrando la sustitución de cuerpos humanos por restos virtuales (Fuente: https://vimeo.com/173139879_25/9/2016).

El Proyecto de Producción de Teatro de Ópera y Nuevos Medios Chinos (Ver Figura 9) reemplaza cuerpos humanos con restos virtuales. El proyecto combina los colores y movimientos del traje tradicional chino con los movimientos de la danza humana. Lo que obtenemos es la virtual desaparición de los cuerpos humanos con los restos de su presencia, dada por la danza disfrazada. El actor virtual recién introducido conduce a la manipulación de lo virtual con lo real²⁷.

Otro proyecto que manipula la realidad en el mundo virtual es un nuevo haz de luz, llamado Smart Headlight, del Instituto Carnegie Mellon de Robótica. Estas luces resaltan los objetos importantes en el campo de visión del conductor “borrando” los que no son importantes, como las gotas de lluvia o los copos de nieve. Este proyecto de realidad aumentada muestra una mezcla de lo real y lo irreal. Los copos de nieve y las gotas de lluvia existen, aunque no forman parte de la realidad del conductor. Aún más interesante es que este proyecto no tiene ninguna interfaz o medio para tal fin. Muestra la realidad en la realidad, pero da diferentes imágenes de lo mismo, desdibujando por completo la línea entre lo real y lo virtual²⁸.

Surgido de abajo hacia arriba

“An adaptive system (or a complex adaptive system) is a system that changes its behavior in response to its environment. The adaptive change that occurs is often relevant to achieving a goal or objective”²⁹.

La adaptación depende de los elementos externos del entorno y de los elementos intrínsecamente incorporados, así como de la interrelación entre lo extrínseco y lo intrínseco. Si añadimos que tanto el entorno extrínseco como el intrínseco poseen una gran aleatoriedad de orden y entropía, llegamos al punto de gran complejidad del sistema, que conviene describir de alguna manera. Un sistema adaptativo complejo consta de agentes que interactúan constantemente con otros agentes. El orden puede surgir de acciones y reacciones no lineales entre agentes. Neumann propuso una nueva teoría de la computación que incluiría una función de autorreproducción “que puede tener resultados similares a ellos mismos”³⁰. Usó el modelo de celular automata (CA). CA es un sistema de comportamientos altamente complejos y muchas características universales³¹.

El modelo matemático de CA aparece en diferentes formas y una multitud de patrones. Una propiedad fundamental del CA es el tipo de muestra sobre la que se calcula, el color de las celdas que pueden descargarlo y la vecindad en la que las celdas se influyen entre sí³². Podría decirse que sólo existen cuatro tipos diferentes de patrones: nada pasa (patrón ordinario), patrones periódicos, caos y orden al borde del caos (patrones complejos no periódicos)³³. CA es una idealización de los sistemas naturales que se defienden contra la máxima entropía, por ejemplo, la muerte, creando espontáneamente su estructura. Las CA naturales surgen de fenómenos ascendentes sin reglas explícitas.

Además de usar CA para modelar procesos y fenómenos en la naturaleza y representaciones espaciales en arte y arquitectura, CA también encuentra su aplicación en la música. Los músicos han experimentado con la traducción de CA en forma musical. Históricamente, la música generada a partir de reglas simples o pasos que siguen las interacciones entre agentes se puede encontrar en Musikalisches Würfelspiel. Este es un juego de W.A. Mozart del siglo XVIII, sobre generar música eligiendo un número aleatorio de tiradas de dados.

En el proyecto Field³⁴, Martin Messier utiliza combinaciones continuas de sonido y luz de campos electromagnéticos, invisibles a simple vista e inaudibles para el oído humano³⁵.

Sigue las reglas de inclusión y exclusión, compuesta de materiales energéticos silenciosos e invisibles, (no) materiales.

El órgano marino es un proyecto del arquitecto Nikola Bašić en el paseo marítimo de Zadar³⁶. Toda la estructura de los escalones hacia el mar capta el movimiento de las olas y empuja el aire a través de las tuberías, creando silbidos aleatorios. En este caso, el sonido oculto del agua se transforma y se plasma en el paseo marítimo.

El proyecto de Jenny Kallick y Lewis Spratlam llamado *Architect opera* (2013)³⁷ es un ejemplo de la conexión entre el sonido y el espacio. Es “una mezcla de música instrumental y vocal extraída de grabaciones acústicas dentro de los edificios de Kahn”³⁸. La música electroacústica final utiliza grabaciones del “aura de sonido” de la estructura del edificio junto con breves ráfagas de sonido, interpretadas dentro de la envolvente acústica existente³⁹.

“I feel fusion of the senses. To hear a sound is to see its space. Space has tonality, and I imagine myself composing a space lofty, vaulted, or under a dome, attributing to it a sound character alternating with the tones of a space, narrow and high, with graduating silver, light to darkness”⁴⁰.

Todos los proyectos mencionados están relacionados con la aparición de habilidades sensoriales en sus entidades. Estas entidades, ya sea a través de su organización estructural, desempeño y retoque humano, o una combinación de ellos, usan su propio sensorio para adaptarlo a la perturbación circundante, y generarlo, y retransmitirlo en nuevas formas. Estos proyectos no solo trascienden a sus creadores, tienen su propia sensibilidad y expresan su propia autonomía epistémica⁴¹. También se refieren a las implementaciones físicas/estructurales de los experimentos realizados a fines de la década de 1950 por Gordon Pask, quien buscaba un dispositivo para crear sus propios “criterios de relevancia”; esto significa que las combinaciones y categorías de entrada-salida serían elegidas por el propio dispositivo⁴².

(II) Selección perceptual, exploración y enfoque en la atención

Énfasis en la necesidad y la posibilidad

Ya se ha mencionado la introducción de procesos genéticos en obras de arte y arquitectura. En este apartado se mencionarán varios proyectos que se centraron en las necesidades y posibilidades que abren los nuevos conocimientos, realizados utilizando organismos vivos o sus partes; o aprendiendo de un proceso biológico. El objetivo es cambiar el camino evolutivo e implementar un enfoque de diseño científicamente considerado. Estos proyectos adoptan perspectivas fragmentadas en lugar de una conciencia integral del sistema como un todo. Las oportunidades que surgen en tiempos evolutivos sofisticados no se consideran ni se aprovechan por completo. Los proyectos que se centran en la relación entre

posibilidades y necesidades fomentan la construcción de entornos alterados e imaginan futuros posibles, al margen del camino evolutivo establecido. La búsqueda de un nicho de sofisticados procesos de producción del camino evolutivo de nuestro planeta fue el punto principal del proyecto Biological Radio (2011) de Joe Davis. El diseño de la radio bacteriana crea un círculo plano, hecho de bacterias conductoras, en una placa de Petri. Las bacterias utilizadas fueron *E. coli* modificada con el gen de la silicateína, extraída de la esponja marina *Tethya aurantia*. Los organismos marinos usan silicateína para crear diversas formas de endoesqueletos y exoesqueletos de vidrio marino. Los pines y los cables conectan partes del esqueleto del circuito y la antena para transmitir transmisiones de radio AM a los oyentes⁴³.

El proyecto Barcelona Genética (Ver Figura 10) de Alberto T. Estévez, explora desde el año 2003 las posibilidades de iluminar entornos urbanos y domésticos con árboles y plantas bioluminiscentes, tratados internamente, modificados genéticamente, con cambios en las cadenas de ADN. Así, impulsado por el objetivo de reemplazar la iluminación artificial con bioluminiscencia, trabajando con biólogos moleculares, ingenieros agrícolas, genetistas y bioéticos, se introdujo en una primera fase el gen responsable de producir GFP, una proteína verde fluorescente, emisora de luz, en el código genético de varios limoneros, para crear mecanismos naturales de iluminación nocturna sin necesidad de electricidad, y en pro de una mayor sostenibilidad planetaria. Una segunda fase trató de la creación de biolámparas bacterianas, con que se iluminaron de manera real varios espacios. Y una tercera fase se modificó el ADN de diversas plantas ornamentales comunes en entornos humanos, como balcones y parques, con los genes responsables de la bioluminiscencia de las bacterias con que estaban trabajando⁴⁴.



Figura 10. Alberto T. Estévez, Proyecto Barcelona Genética, primera fase, 2003-2006, muestra un posible entorno urbano con árboles bioluminiscentes (Estévez, 2015).

Una perspectiva planetaria

El vídeo musical de la canción *Dream a Little Crazy* (Ver Figura 11) de la banda australiana Architecture, con sede en Helsinki, creado por la arquitecta corporal Lucy McRae y la experimentadora espacial Rachel Wingfield, busca una infraestructura de vida que se expande con opciones. Muestra la visión de un artista de las posibilidades integradas con la vida a través de la introducción de la impresión 3D y la biología sintética.



Figura 11. Fragmento del vídeo musical de la canción *Dream a Little Crazy* de la banda australiana Architecture en Helsinki de la artista Lucy McRae, que muestra una copia comestible de humanos.

“I do speculative story-telling. I create parallel, alternate worlds — underpinned by science fiction. The idea is to render possibilities to how technology will change, thinking about how people will embody the future in technology. But I do it in playful ways. In a way, I’m designing the connective tissue between science and imagination. I’m not a technologist, I’m not a scientist. I’m an artist inspired by scientific thinking, and I use that to steer the narratives of my films and concepts”⁴⁵.

Los moldes de proyectos que se usan para hacer videos cobran una segunda vida al usarse como moldes para dulces. La multitud se come a los miembros de la banda. En el futuro, como lo ve la artista Lucy McRae, “realmente nos clonaremos o nos comeremos a nosotros mismos para mejorar nuestros sentidos”⁴⁶.