

Arte y ciencia: simbiosis de sistemas, escalas y estética

David F. Delgado S.

14 de junio de 2019

La tercera edición del festival *El Aleph*, dedicada a la complejidad, conjuntó conferencias, mesas de diálogo, exposiciones, documentales, talleres, espectáculos de danza y teatro e incluso una ópera. A través de estos eventos se demostró que la ciencia y el arte pueden converger para obtener resultados únicos.

Prueba de ello fue la conferencia magistral *Arte y ciencia de los sistemas complejos* donde el ponente y doctor en ciencias físicas por la *Universitat Politècnica de Catalunya*, Bartolo Luque Serrano, presentó una perspectiva donde no sólo la ciencia busca comprender la naturaleza. “El arte”, dijo en [entrevista](#) para TV UNAM, “es otro método de exploración de la realidad”.

Para Luque, las ciencias de la complejidad estudian patrones y simetrías que se encuentran en la naturaleza, como los fractales de los copos de nieve. De éstos surgen propiedades emergentes, la habilidad que tienen los componentes de un sistema para organizarse y dar lugar a comportamientos nuevos y diversos. Estas propiedades, utilizadas con creatividad también pueden generar obras de arte.



La emergencia en los sistemas y la percepción del cerebro

Para entender la naturaleza, las ciencias de la complejidad analizan el mundo a través de sistemas, es decir, cómo los componentes se relacionan entre sí para entenderlo mejor. Durante el último siglo y a través de un enfoque multidisciplinario, los científicos han comenzado a comprender mejor los sistemas complejos. Sin embargo, “en el arte, mucho antes de que analizaran los sistemas complejos ya se presentaba la emergencia”, dijo el especialista en matemáticas aplicadas a la ingeniería espacial durante su ponencia.

Por ejemplo, cuando se observa la *La primavera* del pintor italiano Giuseppe Arcimboldo, obra que forma parte de la serie [Las Cuatro Estaciones](#), se observan a detalle distintas flores y hierbas, las cuales están organizadas para asemejar el perfil de una persona. Luque explicó que la emergencia en el arte se da al analizar el contexto, donde podemos reconocer figuras conocidas como las “caras que estamos propensos a ver”.

De acuerdo a Luque, la psicología de la Gestalt ha mostrado cómo la percepción y la memoria del cerebro humano puede identificar patrones o formas conocidas donde “el contexto que rodea al objeto, dicta la relación de la suma de las partes para cambiar su interpretación”. Para el autor de la columna [Juegos Matemáticos](#), “al menos a nivel básico, la percepción de la mente cae y nos engaña”.

El ganador del Premio de Física Real Sociedad Española de Física – Fundación BBVA 2017 por enseñanza y divulgación de la física en enseñanza universitaria, explicó durante su ponencia que la evolución del cerebro humano ha permitido que se puedan observar formas o patrones conocidos, las cuales “son interpretaciones de redes neuronales especializadas”. Este ejemplo de emergencia en el arte lo han utilizado diversos artistas para elaborar sus obras, como [Salvador Dalí](#) u [Octavio Ocampo](#), donde utilizan elementos que dan la ilusión de generar rostros.



“Una característica del arte contemporáneo de finales del siglo XX y principios del XXI es la conceptualización del arte”, explicó vía correo electrónico Manolo Cocho, artista independiente y coordinador del programa Arte, ciencia y complejidad del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) de la UNAM. El uso de propiedades de sistemas complejos como la emergencia es una necesidad del arte actual ya que “la actividad intelectual es parte del proceso y del producto artístico. No basta con tener un buen dominio estético y de destreza técnica”.

Inteligencia colectiva

Así como la memoria surge cuando un gran número de neuronas se interconectan, en el arte, la suma de varias mentes originan grandes ideas. “Desde mi punto de vista, [la creatividad] tiene que ver con la interacción entre cerebros”, comentó Luque.

En programas de concursos televisivos es fácil demostrar esta propiedad de los sistemas, cuando piden que el público opine a través de una encuesta, “la opinión promedio es mejor que la estándar”, dijo el investigador. La inteligencia colectiva ha dado origen a muchos avances en la computación como la creación de la Web 2.0 y los software colaborativos –programas hechos por la comunidad de usuarios–. Pero “¿sucederá lo mismo con la creatividad?”, preguntó Luque al público asistente. “¿Existe la creatividad colectiva?”. Para el académico, diversos efectos sonoros como las orquestas, coros o bandas hacen uso de esta propiedad. “Si alguna vez vas a un concierto y escuchas solo la voz de la persona de a lado, se escuchará mal”, dijo. Sin embargo, el canto al unísono en el foro se escuchará armonizado.

Repeticiones y patrones recurrentes en la expresión

Todos hemos sido testigos del efecto que se genera cuando dos espejos son puestos frente a frente, generando un reflejo infinito. Este fenómeno se conoce como [efecto Droste](#). En la actualidad, este efecto es utilizado para realizar un tipo de arte visual conocido como *videofeedback*. El artista graba con una cámara una pantalla que proyecta lo que capta y el retraso de la imagen logra generar patrones repetitivos con pantallas enmarcadas entre sí. El artista interviene en la proyección para generar imágenes estéticas.

Este efecto es un sistema dinámico, explicó Luque. Y puede comprenderse “mediante un sistema de ecuaciones diferenciales”. El efecto Droste ha sido ampliamente utilizado en publicidad y en imágenes muy famosas como la portada del disco [Ummagumma](#) de la banda británica *Pink Floyd*. Sin embargo, el uso de este efecto no es nuevo como lo muestra la obra del artista holandés [MC Escher](#) a finales del siglo XIX. “Él retorció y giraba cuando hacía efecto Droste”, compartió el investigador. A través de sus piezas Escher dimensionaba una cuadrícula que proyectada a escala distorsiona el trazo para generar un mundo curvo.

Las escalas: Godzilla y fractales

En la actualidad las escalas pueden ser deformadas, como las que utilizaba Escher para generar mundos curvos. En la ciencia ficción y el arte pop el recurso de agrandar escalas ha sido ampliamente utilizado, como en el caso de monstruos cinematográficos como Godzilla o King Kong.

Para Luque, todo se resume en la ley cuadrático cúbica. Si “un objeto se somete a un aumento proporcional en tamaño su nuevo volumen es proporcional al cubo del multiplicador y su nueva superficie es proporcional al cuadrado del multiplicador”. Sin embargo, si pensamos en un lagarto gigante prehistórico de 50 metros de altura y 20 mil toneladas es imposible que exista en la realidad, pues “cuando se hacen aumentos en el esqueleto este no puede soportar esa estructura”.



Otro tema recurrente en el arte y la ciencia que tiene que ver con escala son los [fractales](#) que Luque definió como objetos de pequeñas escalas que forman parte de un proceso o una figura y que si se aumentan de tamaño “se convierten en el todo”. Muchos elementos de la naturaleza contienen fractales, como el brócoli o las hojas de los helechos.

Estudiar fractales desde las ciencias de la complejidad ha permitido entender a los sistemas dinámicos, sistemas que cambian con el tiempo. El mismo concepto ha sido utilizado por artistas multidisciplinarios como [Jackson Pollock](#), quien analiza los fractales de la naturaleza y los ciclos dinámicos en el caer de las hojas. Luque detalló que Pollock, al estudiar los patrones de movimiento y caída de las hojas, pudo replicar el fenómeno a través de sus pinturas.

¿Por qué ver el mundo a través de la complejidad?

“Una de las cosas frustrantes de la ciencia en el último centenar de años es la especialización brutal a la que ha llegado [la ciencia]”, dijo Luque en entrevista. Tanto en la ciencia como en el arte, entender la naturaleza a través de la complejidad es algo fundamental. “Eso requiere que dejes de ser un ultraespecialista y saltes de un área a la otra para disfrutar con ellas”.

Al respecto Cocho comentó vía correo electrónico: “Los cambios de paradigmas científicos apuntan hacia las investigaciones inter, multi y transdisciplinarias y ello predispone un territorio de colaboración con el arte”. Las ciencias de la complejidad, con su visión transdisciplinaria “nos invita a colaborar, a tener diferentes puntos de vista, a cuestionar y a pensar. Para buscar nuevas maneras de generar conocimiento y de solucionar problemas”, escribió.

Luque, retomando el motivo del festival “El todo es más que las partes” dijo que entender el todo en vez de las partes es “desembarazarse de la realidad y quedarse con un elemento mínimo”. Ese elemento mínimo es lo que tanto artistas como científicos buscan, tratando de “capturar lo esencial”.

Neith Martínez contribuyó para la elaboración de esta nota.