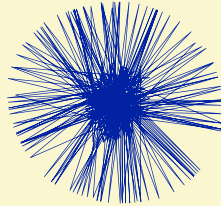


OMNES ET SINGULATIM:  
ARTE, COMPLEJIDAD Y EMERGENCIA

PAU ALSINA  
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA  
ARTNODES.ORG



El concepto de emergencia tiene una larga historia en la que ha ido adquiriendo diferentes significados en los diversos ámbitos del conocimiento donde se ha ido haciendo presente. Si hoy diferentes teóricos hablan de la complejidad como paradigma del nuevo milenio, la emergencia parece convertirse en la explicación sobre cómo la complejidad ha evolucionado. De la complejidad se dice a su vez que es un fenómeno emergente, y de la emergencia que es lo que los sistemas autoorganizados producen, la razón explicativa de fenómenos tales como los huracanes, la vida misma, los ecosistemas y los organismos complejos como los humanos, por poner algunos ejemplos.

Ciertamente, el concepto de emergencia se ha convertido en un término muy inspirador, con no pocas controversias, donde conviven posiciones reduccionistas como la de Bertrand Russell, para quien las cualidades emergentes son sólo epifenómenos sin significancia científica alguna, puesto que «a través del análisis se nos permite llegar a una estructura tal donde las propiedades de lo complejo pueden ser inferidas de aquellas provenientes de las partes»<sup>1</sup>, con otras posiciones como las que comenta el físico Doyne Farmer, para quien la emergencia «no es magia, pero se siente como magia»<sup>2</sup>.

Si bien existen múltiples definiciones de lo que puede ser reconocido como emergencia, una de las más aceptadas es la que escribió Jeffrey Goldstein en el número inaugural de la revista *Emergence*. Para Goldstein «la emergencia se produce a raíz del surgimiento de estructuras nuevas y coherentes, patrones y propiedades durante el

proceso de autoorganización en los sistemas complejos. Las características comunes son: 1/ novedad radical (características que no han sido observadas previamente en los sistemas), 2/ coherencia y correlación (significando ‘todos’ integrados que se mantienen a ellos mismos por encima de un periodo de tiempo), 3/ un nivel macro o global (por ejemplo hay una cierta propiedad de ‘totalidad’), 4/ es el producto de un proceso dinámico (se desarrolla), y 5/ es ‘ostensivo’, es decir, puede ser percibido»<sup>3</sup>.

Pero aunque esta definición pueda ser ampliamente aceptada en la comunidad científica, no incluye la totalidad de los diferentes matices y definiciones asociadas al mismo término, puesto que tal como dice el mismo Goldstein «la emergencia funciona no tanto como una explicación, sino más bien como un término descriptivo, apuntando a patrones, estructuras o propiedades que son exhibidas a una escala macro»<sup>4</sup>. Aunque no haya consenso universal sobre su definición, sí que podemos explicarla, reconocerla y medirla por sus comportamientos. Podemos reconocer un comportamiento emergente cuando se trata de un comportamiento complejo que se da como consecuencia de usar una construcción «de abajo a arriba», producido a partir de una serie de comportamientos simples (por ejemplo, reglas sencillas). De esta manera podemos decir que las propiedades emergentes son propiedades del sistema global que surgen de la interacción no sencilla de sus partes, es decir hacen referencia a aquellas propiedades o procesos de un sistema no reducibles a las propiedades o procesos de sus partes constituyentes, obteniendo en muchas ocasiones resultados totalmente insospechados, y difícilmente deducibles del conocimiento de las partes componentes y sus interacciones locales.

Por ello diríamos que el concepto de emergencia no es producto de una única teoría organizada y rigurosa, «sino más bien una colección de ideas que tienen en común la noción que dentro de los patrones dinámicos pueda haber una simplicidad inscrita que puede ser descubierta en parte a través de grandes cantidades de potencia de computación y a través de desarrollos analíticos, lógicos y conceptuales»<sup>5</sup>. La diversidad de teorías de la emergencia y sus aplicaciones posibles es enorme y por ello difícil de sintetizar, pero sí que podríamos resaltar ciertas características comunes a las diferentes posturas en relación con la emergencia. A su vez, estas propiedades emergentes están siendo exploradas también en el ámbito de la praxis artística vinculada a las tecnociencias, en donde esta exploración aspira de alguna manera a la materialización del ideal utópico de la fusión entre arte y vida, y conecta con el problema de la creación en sí misma.

En este sentido, la teoría de la complejidad modela los sistemas materiales usando las técnicas propias de las dinámicas no lineales, a través de mostrar las características topológicas de la diversidad (la distribución de las singularidades) afectando las series de trayectorias en el espacio fásico, revelando los patrones (mostrados por los atractores en los modelos), los umbrales y la intensidad necesaria de los

disparadores (eventos que mueven sistemas hacia umbrales que activan patrones) de estos sistemas<sup>6</sup>. De esta manera, a través de mostrar la aparición espontánea de indicadores de patrones y umbrales en los modelos de comportamiento de los sistemas complejos, la teoría de la complejidad nos permite pensar los sistemas materiales en términos de su potencia para la autoorganización inmanente<sup>7</sup>.

Si nos centramos en ocho conceptos claves que articulan la interrelación histórica entre arte, ciencia y tecnología, comenzaríamos diciendo que en relación a la vida podemos decir que la emergencia en sí misma ha sido la causa subyacente de la evolución de los fenómenos emergentes en la evolución biológica, puesto que son las sinergias producidas por los sistemas organizados lo que permite articular después a la misma emergencia. Un cambio en cualquiera de las partes puede afectar las sinergias producidas por el todo, para bien o para mal. Una mutación asociada a cualquier trazo puede ser «la diferencia que hace la diferencia,» tal como afirmaba Bateson. Desde una perspectiva sinérgica los efectos funcionales producidos por los *todos* tienen mucho que ver con las explicaciones de las partes. Pero en el contexto de la vida genética, la parte, el gen, designa al todo, la vida, y la dinámica emergente como causa explicativa de la vida misma queda reducida al control de la información codificada en el gen desprovisto de contexto.

En relación al papel del cuerpo podemos observar cómo en las actuales teorías éste se convierte en la base de la cognición, cognición que a su vez deviene en proceso de la vida. La concepción enactiva del organismo plantea una mente indisolublemente unida al cuerpo, entendida ahora como mente encarnada<sup>8</sup>, en la que la percepción no se activa sólo como respuesta, sino que surge de la acción en el entorno, como movimiento. Las estructuras cognitivas emergen de los patrones sensibles recurrentes, y el organismo deviene construcción de una cierta selección de multiplicidad virtual de lo que el cuerpo puede ser. Esta cognición enactiva representa una historia de acoplamiento estructural corporal que enactiva (hace emerger) un mundo, y que funciona a través de una red que consiste en múltiples niveles de subredes sensorio-motrices interconectadas. Y por ello los contenidos mentales dibujan en su propia organización —autoorganización— un mundo sensible percibido que en parte es una emergencia, una creación autopoietica que procede del ordenamiento en clases de esos mismos contenidos mentales. Así, realidad-mundo y fenómenos mentales se encontrarían en un continuo diálogo transformador, y este nuevo modelo obligaría a replantear los desarrollos en robótica mediante el intento de creación de una Inteligencia Artificial encarnada, que emerge a partir de la interacción con el entorno y con la propia materialidad de la máquina, configurando así nuevos aparatos computacionales adaptativos.

En relación a la emergencia en el contexto de la vida artificial, vemos cómo en las prácticas artísticas que hacen uso de estas tecno-

logías se evoca constantemente a la emergencia y la complejidad con sus resultados impredecibles ascendiendo a partir de un sustrato tecnológico prediseñado. Pero este prediseño tecnológico es el que precisamente le confiere un estatus diferenciado como «emergencia computacional», que no obstante podríamos decir que no se trata de una auténtica emergencia, ya que está restringida a su propio modelo computacional tecnológico. De esta manera, la vida artificial se escapa del diseño de modelos computacionales humanos y acaba convirtiéndose en algo incontrolable, con unas estructuras que no se dejan atrapar en el conocimiento estable, relaciones formales o causalidades. Porque la restricción del marco tecnológico donde se intenta reproducir la emergencia como constitutiva de vida, imposibilita la creación de la emergencia mientras intenta formalizar a la emergencia misma. En este punto cabe remarcar de qué manera las dinámicas culturales del arte en sí son un sustrato mucho más factible para la emergencia, haciendo posible que los objetos artísticos en sí sean los que puedan devenir abiertos, emergentes, e impredecibles. Irónicamente la emergencia en las prácticas artísticas con vida artificial no está tanto en las mismas simulaciones, sino en la forma en que estas prácticas artísticas cambian lo que nosotros pensamos y sentimos sobre el mundo.

En relación a las diversas teorías sobre la cognición que dan cuenta de las diferentes aproximaciones sobre la Inteligencia Artificial, podemos observar cómo se evolucionó de las primeras teorías de procesamiento de información al conexionismo y las teorías de la Inteligencia Artificial emergente. Partiendo del intento de simulación de procesos naturales del cerebro por parte de los conexionistas, se caía en el ideal romántico de equiparación entre mente y máquina. Conocer mediante la experiencia y no por las instrucciones enseñadas dio paso al entrenamiento de redes de neuronas artificiales capaces de aprender y retroalimentar al sistema, estableciendo las conexiones y valores apropiados a sus elementos. Posteriormente, los avances de la Inteligencia Artificial emergente vincularon, de forma implícita y explícita, los ordenadores al mundo de los humanos, a través de todo tipo de metáforas biológicas y sociales. El programa fuerte de investigación en Inteligencia Artificial daba paso al programa débil, la simulación daba paso a la emulación y el construccionismo, que de manera pragmática utiliza sistemas de lógica difusa, redes neuronales artificiales, computación paralela y computación cuántica para hacer emerger de manera computacional una experiencia de mundo.

En relación a la calculabilidad y programabilidad, inscritas en el software y los lenguajes de programación, estas toman relevancia en tanto en cuanto construyen formas de ver, conocer y hacer en el mundo, que a su vez contienen un modelo de esa parte del mundo al que pertenecen y al que dan forma cada vez que son usados. Vemos las metáforas cartesianas que han articulado su evolución asignando categorizaciones, donde el software pasa a ser considerado abstracción del hardware, o incluso el mismo hardware deviene metáfora en sí mismo

cuando los algoritmos pueden funcionar sobre cualquier material imaginado. Un dualismo cartesiano que separa cuerpo y mente, y que, si fuera abandonado, podría abandonar la asunción de que el software es aquello inmaterial y el hardware material para pasar a considerar al software como material inscrito en el algoritmo codificado y almacenado, en un paso más hacia el materialismo propio de las dinámicas emergentes tratadas.

En relación al concepto de lo virtual, que podemos tratar a través de las tecnologías de realidad virtual y su apropiación artística, podríamos exponer de qué manera se articula aparentemente como oximoron mientras pretende llevar a cabo la programación de una simulación total de la realidad misma. Pero esta relación entre lo virtual y lo real es más bien de co-presencia, y diferente a lo posible, donde la potencia es algo futuro a lo real pero contenido en ello, y lo virtual es co-presente a lo real pero diferente a éste. Para ello debemos entender que la potencialidad de una cosa reside en el hecho de que cualquiera de sus propiedades materiales se actualice mañana, y así el niño deviene hombre, etc. Pero según lo virtual, hay ciertas propiedades que efectivamente corresponden al objeto, pero no son en principio materiales. La unidad, por ejemplo, se predica de los objetos, pero no es una propiedad material, y si bien podríamos considerar la unidad como una de las categorías trascendentales del conocimiento, también podríamos considerarla inmanentemente como virtualidad, esto es, perteneciente a la materia misma y no puesta desde el exterior por un entendimiento trascendental. En la virtualidad, el mismo origen emergente produce formas diferentes no contempladas por la potencia: burbujas de jabón, cristales, embriogénesis, movimientos migratorios, transacciones económicas, etc.

En relación a lo digital, presente en las relaciones entre arte e informática, podemos analizar los diferentes atributos que lo caracterizan, los cambios epistemológicos y ontológicos que aportan estas nuevas formas de proceder en el tratamiento de la información, que deviene estructuralmente desprovista del contexto que la acoge, dotando al tratamiento de las imágenes, sonidos, textos de nuevas propiedades, y por lo tanto de nuevas posibilidades que desde el contexto de las artes y de la ingeniería se ha ido explorando progresivamente. Bajo el enclave de la teoría de la información y la posterior cibernética se estructura un ámbito de conocimiento que parte de una serie de presupuestos que modelan una particular idea de mente y que, de alguna manera, exploran el ideal de consecución de una mente computacional. A partir de esta información desprovista de contexto prosperan propiedades como el hecho que sea convertida a representación numérica, que pueda ser modular, automatizable, variable, y transcodificable. Estas propiedades se han mostrado básicas para entender el desarrollo de tecnologías informáticas que han tratado de lidiar con los fenómenos emergentes estudiados.

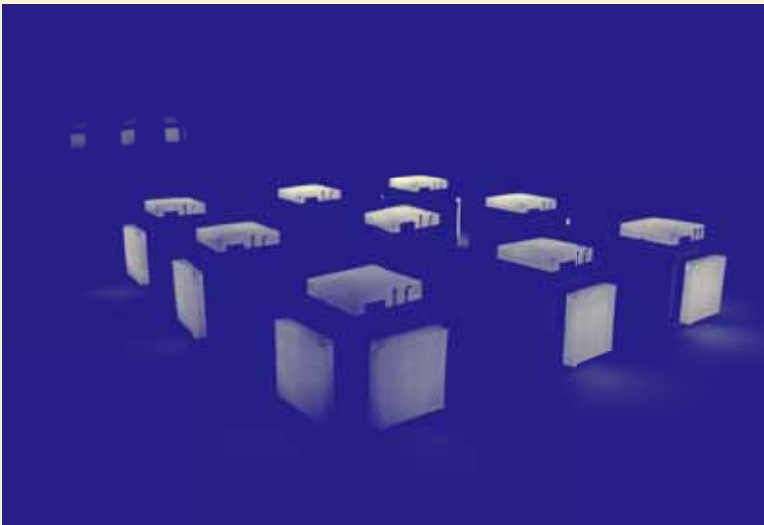
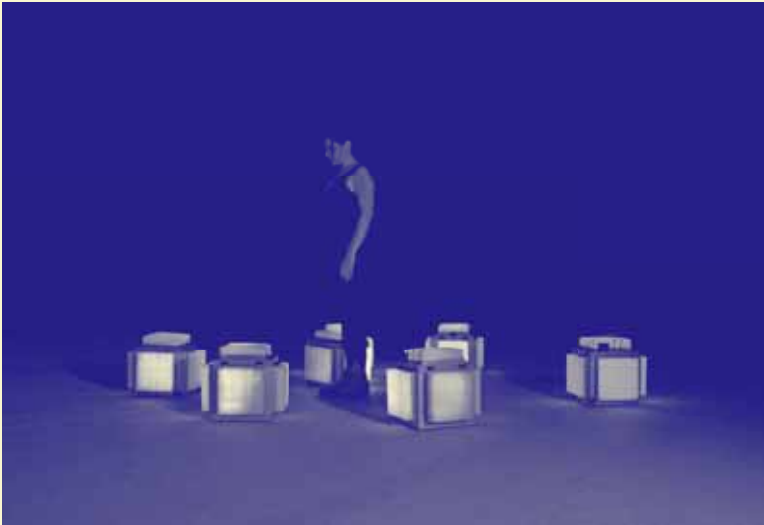
En el caso de las redes debemos tener en cuenta su centralidad en el contexto de la teoría de la complejidad y de los fenómenos emergentes. A su vez, podríamos observar detalladamente cómo los pensadores sistémicos han aplicado los modelos de redes a todos los niveles sistémicos, contemplando a los organismos como redes de células, órganos y sistemas de órganos, al igual que los ecosistemas son entendidos como redes de organismos individuales. La misma visión de los sistemas vivos como redes confiere otra perspectiva a las jerarquías de la naturaleza con su estructura distribuida, donde la vida misma deviene red de redes. No obstante, podríamos hablar también de una ley del desarrollo de las redes basándonos en la teoría darwiniana de redes, donde los nodos más fuertes de la red —basados en el contexto de sus propiedades funcionales— se expandirán y serán los mayores, y los más centrales, a expensas de los otros nodos<sup>9</sup>. Y ese análisis sobre las dinámicas y tipologías de las redes nos permite observar los fenómenos emergentes en las mismas redes, como en el caso del comportamiento de las hormigas como un modelo de autoorganización espontánea en la naturaleza<sup>10</sup>. Aunque esto no es del todo exacto, pues de hecho su comportamiento está dirigido por propósitos, puesto que a pesar de que la maquinaria del control cibernético esté distribuida, el comportamiento de las hormigas está dirigido por instrucciones, no por leyes.

Al aproximarnos a la historia de las interrelaciones entre arte, ciencia y tecnología desde esta perspectiva materialista que redistribuye las relaciones entre materia y forma, y a partir de observar las propiedades de autoorganización, inmanentes, de la materia misma, podremos exponer la forma en que arte, matemáticas y física se han ido interrelacionando en base a diferentes concepciones del espacio; la forma en que el arte y las telecomunicaciones han ido explorando el significado de las redes y la comunicación a distancia; la manera en que la digitalidad y el ideal de mente computacional estructura la relación entre arte e informática; el pensamiento sobre lo virtual en las prácticas artísticas con tecnologías de realidad virtual; las aproximaciones entre arte y software basadas en explorar su potencial de calculabilidad y por tanto de programación algorítmica; las teorías sobre la cognición inscritas en la relación entre Inteligencia Artificial y prácticas artísticas; la simulación de la emergencia presente en las tecnologías de vida artificial y su apropiación artística; el concepto de cuerpo en la relación entre robótica y arte; y, finalmente, las concepciones de la vida presentes en la actual relación entre manifestaciones artísticas y conocimientos biológicos, y aún más especialmente en el desarrollo de las actuales biotecnologías.

## Notas

- 1 Russell, B. (1927). *The Analysis of Matter*. London: Allen & Unwin, págs. 285-286.
- 2 Waldrop, M.M. (1992). *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. New York: Touchstone Simon & Schuster.
- 3 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, págs. 49-72.
- 4 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, pág. 46.
- 5 Lissack M. R. (1999). «Complexity: The Science, its Vocabulary, and its Relation to Organizations». *Emergence*. Vol 11: 1999, pág. 112.
- 6 Protevi, J.; Bonta, M. (2004). *Deleuze and Geophilosophy: A Guide and Glossary*. Edinburgo: Edinburg University Press.
- 7 Protevi, J. (2006). «Deleuze, Guattari and Emergence». *Paragraph*. 29:2, pág 19-39.
- 8 Varela, F.; Thompson, E.; Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind*. Cambridge: MIT Press.
- 9 Barabási, A.L. (2002). *Linked: the New Science of Networks*. Cambridge: Perseus Publishing.
- 10 Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. New York: Charles Scribner's Sons.

PAU ALSINA



POETIC-CUBES  
RAQUEL PARICIO + JUAN MANUEL MORENO ARÓSTEGUI  
2007



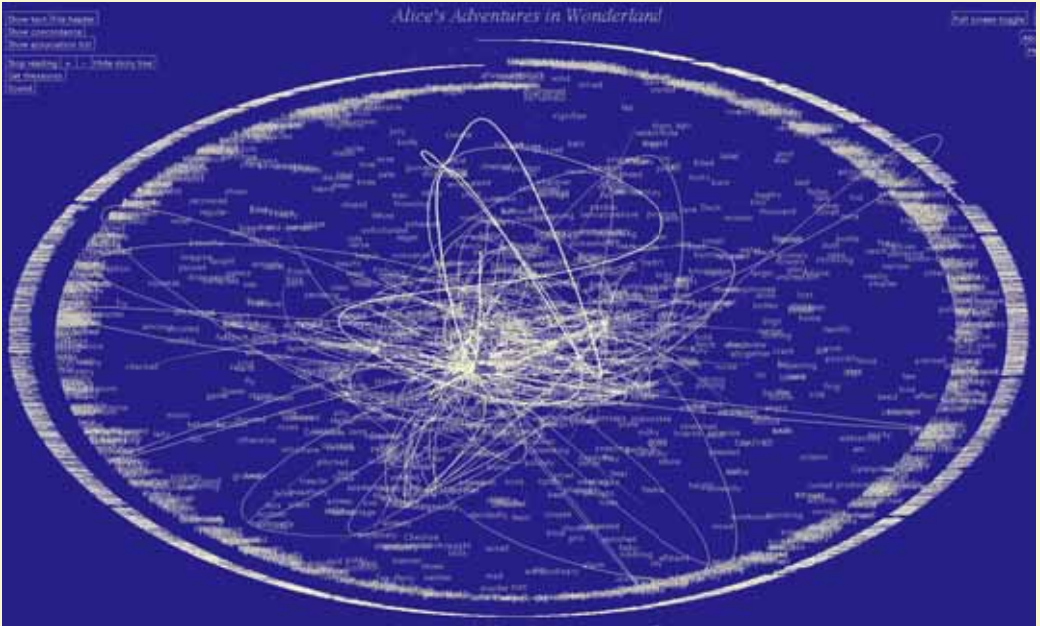


CULT OF NEW EYE  
CRITICAL ART ENSEMBLE  
2006

PAU ALSINA



LIFEWRIter  
CHRISTA SOMMERER + LAURENT MIGNONNEAU  
2006



TEXTARC  
BRADFORD PALEY  
2002