

ARTÍCULO

NODO «ARTE, CULTURA Y CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD»

POEtic-cubes: atención y emergencia. Hardware bioinspirado para instalaciones artísticas

Raquel Paricio y Juan Manuel Moreno

Fecha de presentación: octubre de 2009

Fecha de aceptación: octubre de 2009

Fecha de publicación: diciembre de 2009

Resumen

En este artículo se explica la experiencia obtenida después de elaborar diversos trabajos artísticos en torno al tema de la atención con propuestas de hardware bioinspirado, es decir, con una solución técnica que se basa en robots autónomos cuyo comportamiento mimetiza algunas de las principales características de los seres vivos: la filogénesis, la ontogénesis, la epigénesis y la emergencia. Las premisas iniciales de trabajo se dirigían hacia la creación de entornos que ayudasen a una percepción presente de la que podría derivar una conciencia ampliada. El uso de modelos basados en comportamientos bioinspirados abrió además la puerta a la observación de estos fenómenos en el comportamiento social, especialmente el concepto de *emergencia*, y de ello se deriva una mirada que va de lo individual a lo colectivo, al fenómeno de la organización y su implicación social.

También se analiza el proceso en la instalación artística POEtic-cubes.

Palabras clave

atención, emergencia, bioinspiración, robots autónomos, conciencia

Abstract

This paper presents the experience obtained from creating several art installations that explore the phenomenon of attention using bio-inspired hardware, ie, that involve a technical solution based on autonomous robots whose behaviour imitates certain primary characteristics of living beings: phylogeny, ontogeny, epigenesis and emergence. The initial premises were geared towards creating environments that would foster a present perception that could lead to an extended consciousness. The use of models based on bio-inspired behaviours moreover opened the door to observation of these phenomena in social behaviour, in particular, the concept of

emergence, which gave rise to a gaze that ran from the individual to the collective, that is, to the phenomenon of organisation and its social implications.

The paper also examines the process behind the POEtic-cubes art installation.

Keywords

attention, emergence, bio-inspiration, autonomous robots, consciousness

Introducción

El concepto de *emergencia* fue concebido por biólogos que intentan dar respuesta a la controversia entre fenómenos en los organismos vivos con un patrón estable frente a leyes azarosas que a escala microscópica rigen dichos fenómenos. Por la reciente utilización del término, hay pocos artistas a lo largo de la historia que hayan incluido esta nomenclatura para definir su obra, a excepción, claro está, del arte que se ha producido en las últimas décadas, en el que conceptos de la biología entran a engrosar el vocabulario artístico. Pero más allá del término, está su significado, así que la historia del arte está plagada de desarrollos conceptuales que toman este comportamiento o lo que ello implica. Así, tenemos las declaraciones de Paul Klee,¹ que en sus diarios deja bien claro que de sus observaciones, lo que importa es esa organicidad que le ofrece la naturaleza, que ahí está lo importante; o cualquiera de los dibujos de Leonardo, donde el autor plasma perfectamente una anatomía humana cuyos elementos encadenados forman parte de todo un sistema; o las instantáneas que su ojo capta al dibujar una ola, con la misma precisión con la que un matemático las traduciría en una fórmula. Para el matemático o el físico, esa fórmula explica la misma poesía y comprensión de la naturaleza que para el artista explica la ola. Así que cuando Klee dice que ahí está lo importante, entiendo que quiere decir que es a partir de ese fenómeno que se da en la naturaleza donde todo crece según un orden; es ahí donde podemos empezar a hacernos preguntas que pueden responder a gran parte de los sucesos de nuestra vida cotidiana. Si el artista ha dibujado, modelado, representado una y otra vez esos modelos, no ha sido con otra finalidad que la de investigar y dar explicaciones profundas a los fenómenos que atañen al hombre y a su condición como ser vivo y social dentro de un universo.

Mi trabajo de artista, que cobra forma gracias a las investigaciones que en hardware evolutivo desarrolla Juan Manuel, podría decirse que tiene como base partir del tema de la atención, a la que también se podría denominar *percepción presente* y a crear entornos donde esto sea posible. Relacionar la atención con soluciones emergentes de entrada podría parecer mezclar categorías de

fenómenos diferentes, pero a lo largo del texto se podrá observar como una lleva a la otra. Cada trabajo que planteo es una aventura que me lleva a aprender más sobre esos fenómenos atencionales, a desarrollarlos internamente y a obtener una serie de resultados que puedan plasmarse en una nueva obra. Al mismo tiempo, en algunas piezas la solución tecnológica también ha supuesto un reto nuevo, y se han creado patrones y comportamientos antes inexistentes. El hecho de dedicarme a la atención surge, sobre todo, de mi interés por esclarecer los campos de la conciencia, y la atención es una antesala a ello. Como bien dice María Zambrano,² «la atención es en cierto modo la misma conciencia cuando se despierta», es «un campo de claridad, de iluminación».

1. Atención y emergencia

Hay numerosos estudios sociológicos que muestran cómo la atención ha sido un problema crucial a partir de finales del siglo *xx*. Aunque mi propósito de trabajo con la atención se fija más en posibilidades de ampliación de la conciencia y que tratarían más la literatura mística como fuente de conocimiento, no dejan de ser espeluznantes los datos contemporáneos sobre enfermedades a causa de la falta de atención. Tanto es así que incluso han derivado en un preocupante diagnóstico, especialmente en niños, con un grave trastorno de déficit de atención (TDAH), generalmente asociado a otros trastornos como la hiperactividad y la impulsividad. Así, tenemos los colegios llenos de niños a los que les cuesta atender en las clases, a los que se les diagnostica hiperactividad por no poder permanecer en atención prolongada.

Foucault y Walter Benjamin, entre otros, analizando raíces históricas y sus implicaciones en la sociedad, dan cuenta de cómo el control de la atención por parte del poder, sobre todo reflejado en los sistemas de trabajo capitalista, han llevado al individuo a desarrollar una *atención alienada*, una *atención distraída*, creando engranajes sociales en los cuales predomina lo mecánico frente a la libertad de creación mental que ofrecería un verdadero estado de atención libre

1. KLEE, Paul (2001). *Diarios 1898-1918*. Alianza. ISBN: 8420629227

2. ZAMBRANO, María (1970). «Atención y esencia y forma de la atención». En: *Filosofía y Educación*. San Juan (Puerto Rico): Agora editorial. ISBN: 8481601063

y consciente. Jonathan Crary, por su parte, relaciona el fenómeno con lo sucedido en la escena artística y define cómo nuestras vidas hoy en día están «compuestas de retazos de estados inconexos»,³ fruto de una remodelación de la subjetividad humana que en Occidente se viene forjando desde hace más de ciento cincuenta años. Esa falta de atención es la que nos lleva también a ver el mundo de un modo parcelario, sin capacidad de intuir que detrás de cada fenómeno existe una amplia relación de acciones que lo hacen posible. Y eso no sólo sucede en el pensamiento de cada uno de nosotros, sino que llevado a la metodología de investigación científica, son las bases que fundamentan el pensamiento científico *reduccionista*, en el cual se cree que los fenómenos se clarifican cuando se los divide en comportamientos más pequeños, a diferencia de la ciencia que considera que el conocimiento surge por comprender cómo se organiza la naturaleza, pensamiento que apoya el denominado *emergentismo*, aunque ni los propios científicos emergentistas, como los físicos Ilya Prigogine o Robert B. Laughlin, por ejemplo, defensores de este modelo, quieren dejar de practicar modelos reduccionistas, modelo de la ciencia actual. Laughlin dice que «las leyes de la naturaleza que nos interesan surgen de la autoorganización colectiva, y no se necesita conocer sus componentes para entenderlas y aplicarlas»,⁴ al mismo tiempo que cita a P.W. Anderson, quien afirma en su artículo «More is different»⁵ que «la realidad de la vida cotidiana es un fenómeno colectivo, de organización». En la misma dirección, por tanto, podemos comprender que cambiar el punto de vista de lo individual a lo colectivo nos va a aportar una nueva mirada sobre las acciones del ser humano.

El individuo sólo tiene sentido dentro de la parcela limitada de su cuerpo; fuera de él predomina el conjunto. Las sociedades no funcionan por individuos, sino por actos colectivos. Este ha sido el mayor logro del ciberespacio: coordinar acciones complejas a través de actos cooperativos y emergentes, es decir, procedimientos autopoieticos (creación de sí mismo). Evidentemente, este actuar de todos para todos los del conjunto aleja mucho la mente del ser humano de las individualidades. Siempre que se habla de trabajos emergentes humanos, se equipara al trabajo de las hormigas, pero como muy bien afirma Pierre Lévy, hay una gran diferencia, pues la hormiga, que pertenece a una casta sin poder modificar su estado, no evoluciona mentalmente, sólo obedece. «Nosotros podemos disfrutar individualmente de la inteligencia colectiva, que aumenta o modifica nuestra propia inteligencia».⁶

Del mismo modo, el acto colectivo tiene diversos niveles de interés o implicación social hacia un avance. Como muy bien apunta Michael

Serrés, no es lo mismo la coordinación de los espectadores de un partido de fútbol para aplaudir que la coordinación de los jugadores en el campo de juego. En el primer caso, «la capacidad de aprendizaje, imaginación y razonamiento —de la masa— es bastante baja»; sin embargo, los jugadores llevan a cabo unas acciones mucho más complejas, en las que el juego se construye con individualidades coordinadas. En este acto, cada jugador debe estar atento a lo que hace cada uno de los miembros adversarios, a los de su equipo y a la estrategia conjunta (mencionado en Levy). Pero, además, todo gira en torno a un objeto-sujeto al que todos se vinculan para dar sentido a la labor del equipo. Y de este modo, este objeto-sujeto es el que marcará el nivel de transcendencia, complejidad o importancia del acto colectivo, incluso el nivel de inteligencia-consciencia al que el ser humano puede estar abierto. Pues si seguimos con el ejemplo anterior, evidentemente, no es lo mismo ser el espectador de un partido de fútbol que ser el jugador, pero tampoco es lo mismo formar parte de un equipo de fútbol que formar parte de un equipo de personas que, coordinadas mundialmente, participen en la mejora social, económica y cultural del planeta.

Haciendo una síntesis de lo dicho hasta ahora, querría remarcar que utilicé el término *emergencia* y el término *atención* casi como sinónimos; el fenómeno de la *emergencia*, como modo de entender el funcionamiento social que no reduce, sino que amplía la mirada, y la *atención*, como el modo de mirar donde no se trata de un mirar aislado, a veces erróneamente entendido como concentrado, sino de un mirar que lo abarca todo.

En este acto de coordinar acciones conjuntas, y acercándome al modo resolutivo de nuestros trabajos en el campo del arte, es donde entra la tecnología con capacidades distribuidas que, más allá de ser un campo propio de la ingeniería computacional, está claro que sus implicaciones sociales son determinantes.

A continuación describiré una de las recientes instalaciones sobre las que hemos trabajado en los últimos años: POEtic-cubes. La instalación se conforma con comportamientos emergentes y coordinados, que se activan con la presencia de los participantes. Es un experimento que intenta que la persona que interactúa pueda observar su propio cuerpo, aprender de él, su relación con el espacio, sus posibles extensiones y la ampliación sensorial y de sensación física que esta le pueda aportar. El proyecto permite estas posibilidades debido a que al mimetizar «organismos» en constante adaptación, la atención de quien usa la instalación debe estar siempre alerta, no distraída, para poder interactuar. Además, es una atención que se realiza con el cuerpo y especialmente con el cuerpo en movimiento; así es como

3. CRARY, Jonathan; SANFORD, Kwinter (editores) (1996). *Incorporaciones*. Cátedra. ISBN: 84-376-1443-0. Original: *Incorporations*. Urzone, 1992.

4. LAUGHLIN, Robert B. (2005). *A different universe. Reinventing physics from the bottom down*. Basic Books. Edición en español: *Un universo diferente: la reinención de la física en la Edad de la Emergencia*. Buenos Aires: Katz Editores.

5. ANDERSON, P.W. (1972). «More is different». *Science*. Vol. 177, pág. 393.

6. LÉVY, Pierre. *¿Qué es lo virtual?* Paidós. Multimedia 10. ISBN: 84-493-0585-3

Leonardo hacía sus mapas de anatomía, pues es así como la relación entre los diferentes elementos conforma el conocimiento.

2. POEtic-cubes

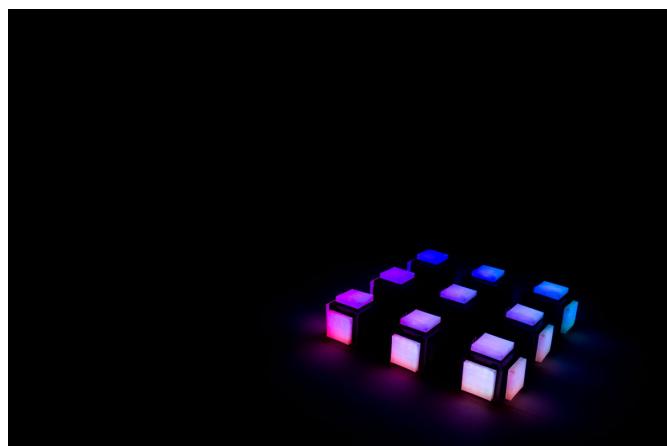


Figura 1. POEtic-cubes: distribución de los nueve robots en una matriz de tres por tres que forma una célula madre que expresa el color del cubo RGB (el genotipo).

2.1. Descripción

POEtic-cubes es una instalación física, un montaje escultórico compuesto por nueve *robots autónomos* capaces de *autoorganizarse* y de *adaptar* su forma según los estímulos provenientes de su entorno directo.^{7,8,9}

Cada robot tiene algunas de las propiedades de una célula: se dividen, toman el mismo ADN que la célula madre, y la cooperación entre estos elementos, un proceso *emergente*, permite autoorganizar y crear un *organismo* que puede cambiar y evolucionar dependiendo de su interacción con el entorno (en este caso las personas que interaccionan con él).

Los cubos están en una habitación oscura, de modo que cuando la habitación está vacía están agrupados en una matriz de tres por tres, y constituyen una célula. Cuando una persona o un grupo de personas entra en la habitación, los cubos empiezan a moverse y a colocarse ellos mismos alrededor de las personas (manteniendo la misma distancia entre ellos). Por consiguiente, la célula se divide y se diferencia para crear un organismo. Si la persona o el grupo de personas se mueve en una habitación (o incluso si una persona mueve sus brazos) los cubos se mueven y los colores mostrados en las pantallas cambian. De este modo, en esta instalación las personas pueden observar cómo sus acciones determinan el aspecto físico

del organismo (constituido por un conjunto de nueve cubos), esto es, el fenotipo, de modo que se convierte en una clara ilustración del proceso de mapeo de genotipo a fenotipo. Los mecanismos de aprendizaje (epigenéticos) pueden también demostrarse, ya que la reacción de los cubos (o sea, su movimiento) puede modularse dependiendo de las acciones realizadas por las personas. Los cubos también determinan autónomamente el estado de la batería, y cuando detectan un umbral de batería baja se dirigen a un lugar específico de la habitación donde puede cargarse la batería.

La principal diferencia de la instalación POEtic-cubes con respecto a los enfoques previos consiste en el hecho de que estos mecanismos bioinspirados en realidad están aplicados en aparatos de hardware que operan autónomamente.



Figura 2. Los robots detectan a una persona. La célula madre inicia un proceso de mitosis con el fin de formar un organismo. Cada uno de los robots adquiere individualmente el color RGB que expresaba la célula madre (cada célula individual adquiere el mismo genotipo que la célula madre).

2.2. Objetivos: apercepción mediante procesos de emergencia

En la instalación el usuario interactúa con un organismo artificial cuyas propiedades externas están dictadas por los movimientos del cuerpo. Como consecuencia, se presta más atención al entorno, de modo que aumentan los niveles de percepción y apercepción. Aunque los robots sean objetos individuales, sus interacciones generan propiedades emergentes que se reflejan en un organismo artificial cuyo comportamiento global es resultado de esta cooperación. De este modo, la

7. PARICIO, R.; MORENO, J.M. (2007). «A Cooperative Robotic Platform for Adaptive and Immersive Artistic Installations». *Computers & Graphics*. Vol. 31, n.º 6. Elsevier.
8. PARICIO, R.; MORENO, J.M. «Adaptive Methods for the Development of Interaction in Artistic Installations». *Leonardo Electronic Almanac*. Vol. 15, n.º 5.
9. <http://www.evolvable.net/poetic.htm>

instalación permite percibir procesos emergentes adaptativos, como los que aparecen en órganos vivos como consecuencia de la interacción de sus células constituyentes, del mismo modo que un vórtice es en realidad el resultado de la unión de remolinos más pequeños.



Figura 3. Para poder mantener «vivo» el organismo, el usuario deberá atender a la interacción simultánea con todos los robots, cuyo comportamiento será el de rodearlo.

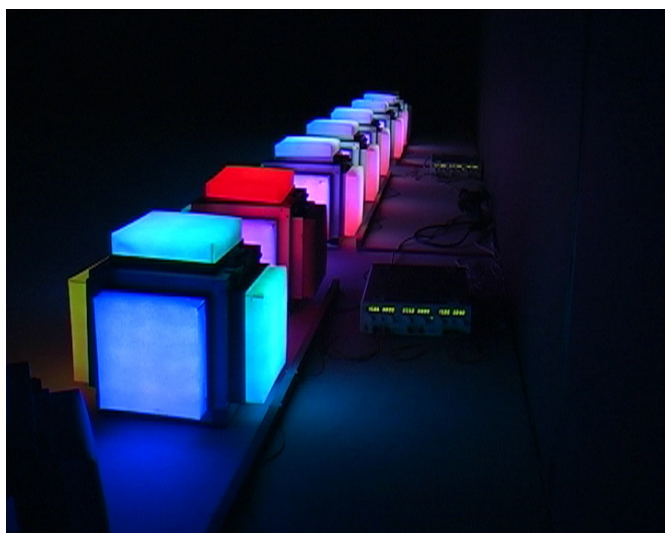


Figura 4. Los robots detectan cuando tienen baja la batería y ellos mismos se dirigen autónomamente al lugar de carga y vuelven a la escena cuando han repuesto la energía.

2.3. Investigación previa: POEtic Tissue

El proyecto POEtic-cubes se resolvió utilizando algunos de los principios tecnológicos utilizados para la resolución del tejido electrónico POEtic Tissue.

El principal objetivo del proyecto POEtic Tissue^{10,11,12} era el desarrollo de un sustrato de hardware capaz de proporcionar capacidades similares a las que están presentes en seres vivos, como la evolución, el desarrollo, la autoreproducción, la autoreparación y el aprendizaje. Uno de los resultados más importantes del proyecto fue un sistema electrónico programable integrado, el chip POEtic, que proporciona las características necesarias para una aplicación física de estos principios. Los chips POEtic podrían combinarse para crear un tejido electrónico cuyo tamaño pueda adaptarse a las necesidades de la aplicación que se manejará.

Como sucede con los seres vivos, en la instalación POEtic-cubes es posible observar un proceso de mapeo de genotipo a fenotipo, de modo que los principios epigenéticos que resulten de la interacción con el entorno mantengan las características observables externas del organismo. A medida que el entorno cambia, lo hace también el organismo. El hardware que guía los elementos que constituyen la instalación tiene en cuenta las limitaciones específicas impuestas por el entorno, de modo que dirigen los cambios en el organismo.

3. Características emergentes de la instalación

En POEtic-cubes la emergencia aparece, por un lado, en la disposición constante de los elementos constitutivos y, por otro lado, en la iluminación global de la escena.

3.1. Disposición de los elementos

Cada uno de los robots o cubos corrige en tiempo real su posición respecto a los dos más contiguos, teniendo siempre como referencia la interacción de las personas. Un robot solo no forma ningún organismo o fenotipo final (entendiendo como *fenotipo* la forma escultórica que surge del conjunto). La emergencia está ahí, en ese modo de conformar una figura o una multitud de figuras gracias a la relación de los cubos y las personas que interactúan con ellos. Es decir, en este caso, el usuario se comporta como si fuese el entorno, al cual el organismo adapta constantemente su forma. De este modo,

10. MORENO, J.M.; THOMA, Y.; SÁNCHEZ, E. [et al.] (2004). «Hardware Realization of a Bio-inspired POEtic Tissue». *Proceedings of the 2004 NASA/DoD Conference on Evolvable Hardware*. Págs. 237-244. Seattle, Washington.
11. MORENO, J.M.; THOMA, Y.; SÁNCHEZ, E. (2005). «POEtic: A Prototyping Platform for Bio-inspired Hardware». En: J.M. Moreno, J. Madrenas, J. Cosp (editores). *Evolvable Systems: From Biology to Hardware. Lecture Notes in Computer Science*. Vol. 3637, págs. 177-187. Springer-Verlag.
12. MORENO, J.M.; THOMA, Y.; SÁNCHEZ, E. [et al.] (2006). «The POEtic Electronic Tissue and its Role in the Emulation of Large-Scale Biologically Inspired Spiking Neural Networks Models». *Complexus*. Vol. 3, n.º 1-3, págs. 32-47.

la interacción de un solo usuario puede controlar y entender todo el proceso emergente del organismo, al tiempo que le requiere un elevado nivel de atención para poder hacerlo, como si de un juego de malabares se tratase y tuviese que estar atento a que ninguna de las pelotas se le cayera. En cambio, cuando la participación es de más usuarios, cada uno intentando coordinarse con un robot, además de atender a sus movimientos y las respuestas del robot, hay que atender a todo el conjunto: robots y el resto de personas interactuantes, pues el resultado de los movimientos es un proceso sistémico.

3.2. Visualización global de la escena luminosa

Toda la gama de colores individuales que adquiere cada robot llega a tener una sincronía cromática totalmente armónica cuando hay una coordinación en el uso de la instalación. Nunca se puede determinar provocar un comportamiento, pues es siempre resultado de una interacción, pero se pueden vislumbrar diferentes momentos luminicos que demuestran que cada unidad forma parte de un sistema conjunto. Hay momentos de unidad cromática en los que se aprecia el comportamiento emergente de la instalación; a veces son segundos de iluminación total del conjunto, a veces veladuras armonizadas, a veces contrastes y otras veces puntos disonantes que por contraste equilibran y ofrecen una sintonía cromática sorprendente.

Esta representación emergente del color podría hacer eco o tener ciertas similitudes con lo que el color fue para autores que lo trataron a modo de síntesis o como una «inferencia», donde «el color depende de las diferentes partes de una impresión y, por tanto, las diferencias entre colores son diferencias entre armonías de color».¹³

Así, para Seurat, por ejemplo, tal y como lo define Crary y también como Marcel Duchamp supo ver, el uso del color que empieza a repudiar el mito del color puro se convierte en una técnica divisionista «que no permite que exista una sola organización perceptiva del cuadro». Así, se permite «una nueva forma de entender la atención como simultáneamente aglutinadora y desintegradora, incapaz de quedarse fija».

A este respecto, el análisis que Crary define sobre la obra de Seurat —especialmente se centra en «Parade de cirque» (1887-1888)— tendría muchas similitudes con el modo en que el color es tratado en POEtic-cubes. En Seurat, el color se construye. En POEtic-cubes, el color se construye en relación con las leyes de la emergencia. Seurat, que estudió de modo riguroso los efectos que los estímulos visuales producían en estados físicos y psicológicos, ofrecía numerosos puntos de vista en relación con la posición del espectador, es decir, el espectador móvil, pensando en diferentes distancias y examinando una pluralidad de luminosidades a aprehender

por un observador atento; una luminosidad que se puede ordenar en un conjunto heterogéneo y que al mismo tiempo puede romperse, desmembrarse o difundirse en múltiples elementos individuales con características diferentes al conjunto. Así, Seurat se balancea entre la propuesta atomista y el holismo de la Gestalt, y considera que cada una de las dos posturas puede ofrecer diferentes modos de entendimiento. Es decir, se balancea entre esa visión reduccionista y la emergente de las que hablábamos al inicio del texto.

En POEtic-cubes el color debe entenderse, por tanto, como un estado emergente. No se trata de hacer hincapié en fenómenos que ya sucedieron hace más de un siglo respecto a las formas puras en el color y la búsqueda de nuevos lenguajes con este, sino de entender que la continuidad en este campo ha evolucionado hacia un estado emergente, donde la solución es realmente el resultado de un proceso colaborativo y que al mismo tiempo implica una comprensión del fenómeno atencional diferente. Siguiendo con el análisis de Crary, Seurat, del mismo modo que muchos de sus coetáneos, «trataba de forzar los límites y las posibilidades de un observador atento a una información sensorial heterogénea y simultánea. En particular examinó la forma en que una pluralidad irreducible de información luminosa podía ser organizada y percibida de forma coherente, pero también cómo esta podía reconfigurarse y convertirse en algo intercambiable».¹⁴

4. Aportes de la investigación

La propuesta de esta investigación ha aportado los siguientes elementos (que quedan implementados en la instalación POEtic-cubes):

- Realización artificial de un proceso de autoorganización y desarrollo real (principios ontogenéticos, que algunos autores denominan *autopoiesis*): un proceso de adaptación que viene dado por partir de una situación inicial «no diferenciada» que se autoorganice y evolucione a partir de la interacción de las personas, es decir, en relación con el entorno.
- Realización de un proceso de adaptación evolutiva autónoma «realista» utilizando técnicas derivadas de principios evolutivos (mutación y cruce del contenido genético de cada elemento autónomo de la instalación) y de mecanismos de aprendizaje con el objetivo de que la instalación pueda tener un comportamiento global lo más próximo posible al deseado en función de ciertos objetivos preestablecidos.

13. *Ibid.*, Crary.

14. *Ibid.*, Crary.

Conclusiones

El trabajo con POEtic-cubes se inició como un experimento. Al igual que un físico explica los resultados de sus trabajos en base a unos experimentos previos, el trabajo expuesto surge en condiciones muy similares, pero en vez de trabajar con recipientes de agua que se agitan o se calientan para determinar ciertos patrones de comportamiento de la materia (ejemplo posible en física), el proyecto propuesto trabaja con el cuerpo, con su relación con el espacio, con su relación con otras personas y, finalmente, en el sistema social en el que vive. Así, igual que en una colección de partículas de agua, estas individualmente no son nada, la relación entre ellas ofrece alguna cosa. Del mismo modo, podríamos entender que en una organización social el individuo no es nada, sino su relación con el conjunto.¹⁵

Cuando en la interacción de POEtic-cubes todos los cubos pueden ser coordinados por el mismo usuario, este puede comprender la complejidad de la emergencia y sumergirse en un estado atencional presente.

Ahí empecé a aprender que la acción de cada ser humano no puede verse aislada, que no se puede analizar al individuo y sus actos como consecuencia de un fenómeno individual, sino que hay que verlo en un contexto más amplio. Para ello se necesita una mirada que atienda a todo el contexto, una mirada de atención presente e integradora de elementos, una mirada que esclarezca nuevos campos de la conciencia, del mismo modo que la emergencia permite observar el todo y no sólo sus partes constitutivas.

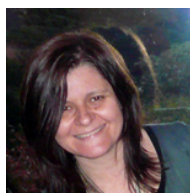
Cita recomendada

PARICIO, Raquel; MORENO, Juan Manuel (2009). «POEtic-cubes: atención y emergencia. Hardware bioinspirado para instalaciones artísticas». En: «Arte, cultura y ciencias de la complejidad» [nodo en línea]. *Artnodes*. N.º 9. UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa]. <http://artnodes.uoc.edu/ojs/index.php/artnodes/article/view/n9_paricio_moreno/n9_paricio_moreno>
ISSN 1695-5951



Esta obra está sujeta a la licencia de **Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 3.0 España** de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente siempre que cite su autor y la revista que la publica (*Artnodes*); no la utilice para fines comerciales y no haga con ella obras derivadas. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.es>.

15. Ante todo, con estas declaraciones querría que quedase muy claro que no estoy degradando a las personas como seres individuales, nada más alejado de mi intención, sino que trato de elaborar un concepto de la relación social para el cual momentáneamente me sirve más pensar en el conjunto que en el individuo.

CV**Raquel Paricio García**

Investigadora en producción artística
info@evolvable.net

Licenciada en Bellas Artes por la Universidad de Barcelona. Actualmente se dedica a la investigación y a la producción artística. Sus intereses incluyen el estudio de espacios, dispositivos e interfaces que ayudan a ampliar las percepciones. Trabaja con hardware bioinspirado en colaboración con Juan Manuel Moreno (UPC) en instalaciones de vida artificial. Tiene más de veinte publicaciones internacionales, entre las que destacan las de Planetary Collegium (*Consciousness Reframed*); *Technoetic Arts*; *Leonardo on-line*; Institute for Scientific Interchange Foundation; *ACM*; Complex Systems Network of Excellence; *Computer and Graphics* (Elsevier), etc. Ha exhibido sus trabajos en ZKM, LABoral, Transmediale, Mendel Art Gallery, Fundación Tàpies, Museo de Arte contemporáneo de Chicago, Fundación «la Caixa», KRTU, etc.

Ha sido invitada a numerosos congresos internacionales y ha sido presidenta del congreso CAE y coautora del libro *Computational Aesthetics*. Ha recibido premios de producción y subvenciones de VIDA, Fundación Telefónica, Fundación Arte y Derecho, Generalitat de Catalunya, Selección Premio Altadis, Selección Premio MOBIUS, Universidad Pompeu Fabra. www.evolvable.net

CV**Juan Manuel Moreno Aróstegui**

Profesor titular del Departamento de Ingeniería Electrónica
 de la Universidad Politécnica de Cataluña
moreno@aha-dee.upc.edu

Doctor ingeniero en Telecomunicaciones. Actualmente es profesor titular del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica de Cataluña. Ha sido el coordinador del proyecto de investigación europeo POETIC, por medio del cual se ha creado una nueva familia de dispositivos electrónicos con características bioinspiradas.

También ha participado en proyectos de investigación europeos relacionados con dispositivos electrónicos programables (proyecto RECONF 2 y FIPSOC) y con modelos de redes neuronales artificiales (proyecto ELENA). Sus intereses de investigación incluyen técnicas de computación bioinspiradas, arquitecturas de dispositivos programables, modelos de redes neuronales artificiales y diseño microelectrónico analógico-digital. Sobre estos temas tiene más de cien publicaciones.



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu