

(\*) **Yván Alexander Méndez Espinoza**. Magíster en Educación. Doctorando en Comunicación Social Publicista, Ingeniero Industrial y Comunicador Social. Embajador del Diseño Latino, miembro del Consejo de Embajadores del Diseño Latino - Universidad de Palermo. Argentina. Miembro del Foro Latinoamericano de Escuelas de Diseño - Universidad de Palermo. Argentina Director de la Escuela Académico Profesional de Artes & Diseño Gráfico Empresarial - Universidad

Señor de Sipán. Perú. Docente en universidades nacionales: Universidad Privada del Norte (Trujillo y Cajamarca), Universidad Señor de Sipán (Chiclayo), Veinte años de Conferencista nacional (UCV, UPAO, UNT, ITN) e internacional (México, Colombia, Chile, Brasil, Uruguay, Ecuador y Argentina), Docente e investigador. Estratega creativo, e incansable gestor. Organizador de eventos nacionales e internacionales. Empresario en el rubro de la Publicidad Gráfica.

## Sistemas Emergentes. “Una forma de organización encubierta”

Actas de Diseño (2019, diciembre),  
Vol. 29, pp. 140-143. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: abril 2016  
Fecha de aceptación: febrero 2017  
Versión final: diciembre 2019

Marta Nydia Molina González (\*)

**Resumen:** El diseño complejo es un concepto que ha estado presente en las últimas décadas, concebido desde la intensidad natural de los sistemas biológicos de organismos unicelulares, así como con la involuntaria necesidad de ordenar los ámbitos urbanos con la finalidad de establecer sistemas funcionales; a través de ellos y analizando el comportamiento de células humanas, se ha llegado a polarizar hasta los complejos sistemas artificiales de la Web, a través de diversos medios, el estudio y el análisis de sistemas sociales auto-organizados como lo son las hormigas, se muestra cómo son creados y cómo funcionan los sistemas emergentes.

**Palabras clave:** Diseño - Sistemas - Auto Organización - Patrones - Conducta - Información - Complejidad - Emergencia.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 143]

### Introducción

En este ensayo se tratará el principal tema de sistemas emergentes a partir de la obra impresa de Steven Johnson del mismo nombre, agregando un poco de otros autores quienes también participan en lo relacionado a las redes, a su funcionalidad, al caos y al orden, a la información que los integra y a lo que surge de estas relaciones, nuestro principal enfoque es referir esto al diseño de objetos o productos industriales, en donde hay mucho que analizar al respecto, así también poner en práctica un método de creación de objetos a partir de algo más que ideas. Al hablar de sistemas, necesariamente se establece una relación entre el flujo de información y los elementos involucrados en determinado tiempo, ambiente y espacio; estos mecanismos se dan tanto en el aspecto biológico, como en el social o en organizaciones artificiales como el campo cibernético. En nuestra vida diaria es común estar en contacto con todo tipo de sistemas, y aún más de cerca si inevitablemente pertenecemos o formamos parte de ellos. Simplemente en un sistema natural como lo es la galaxia en la que vivimos, hay elementos dinámicos que observados denotan actividades en agregación, reducción, flujos emergentes y otros constantes que siguen patrones de comportamiento, es decir como si fuera un sistema vivo, pero, ¿Qué es la emergencia? Pues de la manera más clara podemos decir que se refiere a los cambios necesarios que surgen en cualquier campo o circunstancia cuando existe intercambio de elementos,

de manera natural o provocada por el hombre, esto da pie a la creación de formas o morfogénesis. Como antecedentes, podemos mencionar que finales de 1970, el campo de la biología matemática era relativamente nuevo, pero se tienen estudios de la morfogénesis desde la Segunda Guerra mundial, donde Turing, en 1954 desarrolla la investigación de este concepto en el cual destaca la capacidad de todas las formas de vida de desarrollar cuerpos cada vez más complejos a partir de orígenes simples, así demostró cómo un organismo complejo, centrado en la recurrencia numérica de las flores, podía desarrollarse sin una dirección o un plan maestro. Después de esto, en 1962 B.M. Shafer, estudiando las células del moho de fango, estudió su proceso de agregación, que en un principio decía, se debía a la dirección de una célula “marcapasos” similar a lo que sería en las organizaciones sociales: el rey o el alcalde. Tiempo después las investigaciones descartaron la teoría de la célula “marcapasos” y comprobaron que estos organismos simples podían agregarse comunicándose entre sí por medio de una sustancia llamada acrasina, que funcionaba a manera de llamado para seguirse unas a otras, a esto se le llamó conducta ascendente o “bottom-up”, así se identificó la auto-organización, y sorprendentemente, es a partir de las ecuaciones matemáticas de la conducta de estas células, que estudiaron Keller y Segel a finales de 1970, como se diseñó el principio de los videojuegos o comunidades virtuales dinámicas, así también se asocia con el com-

portamiento de los barrios urbanos y de las diferentes redes del cerebro humano.

## Desarrollo

A la evolución de reglas simples a complejas es lo que se llama “emergencia” y dentro de un sistema, cuando agentes múltiples dentro de él interactúan en forma dinámica, siguiendo reglas locales e independientes de cualquier instrucción de un nivel superior, es lo que se define como la forma más elemental del comportamiento complejo. Los sistemas emergentes de hoy suelen utilizarse para encontrar amigos, reconocer voces o recomendar libros, basados en el reconocimiento de patrones, retroalimentación y control indirecto.

Steven Johnson describe detalladamente la similitud del comportamiento del sistema biológico, el urbano y el cibernético. En el caso del sistema biológico, estudió por mucho tiempo en Arizona ecología conductista, enfocándose a las hormigas granívoras de esa zona, su trabajo de investigación se centró en la conexión entre la microconducta de hormigas individuales y del comportamiento general de la colonia. Contrario a lo que se conoce comúnmente a cerca de la hormiga reina, se encontró, en los hormigueros, a la reina en un pequeño habitáculo resguardado de todo el movimiento de las otras hormigas, demostrando así que es un comportamiento natural, innato y de supervivencia el que esté cuidada quien está encargada de continuar la especie, es decir, quien engendra a los miembros de la colonia, además de ello, es por naturaleza responsabilidad de los miembros de la colonia proveer a su madre de alimento y de mantenerla a salvo. Al referirnos al sistema de comportamiento, la hormiga reina no es líder, no funciona para dar órdenes a sus subalternas, sino que cada una se comunica entre sí con las demás a través de las feromonas (semio-químicos) que despiden a través de sus glándulas, y que son los que codifican el reconocimiento de las tareas, estos códigos tienen gradientes que indican el nivel del olor similar a lo que sucede con los perros de caza. De esta manera se organizan por medio de habilidades cognitivas mínimas para resolver colectivamente problemas que requieren sutileza e improvisación, usando solo *información social* donde cada una de forma individual no conoce el contexto general, pero sí son capaces de trabajar en conjunto de forma coordinada sin un *marcapasos*. En este tipo de conducta social se pueden destacar ciertas variables, como son: el tamaño total de la colonia, la cantidad de comida almacenada en el hormiguero, o la cantidad de comida disponible en los alrededores. Wilson, a comienzos de los años sesenta categorizó diez signos o códigos de la comunicación entre hormigas, de los cuales nueve son a través de feromonas y solo uno se distingue por ser contacto físico.

El proceso de toma de decisiones es global, y el margen de error es despreciable, considera Deborah Gordon que la capacidad de regulación de las tareas va de acuerdo con el tamaño de la colonia o la provisión de comida, es decir, que provoca una conducta global donde *más es diferente*: el rastro de feromonas de una hormiga individual no va a modificar al grupo.

El sistema emergente de las hormigas, según Johnson, consiste en elementos simples interconectados que permiten la aparición de la conducta más sofisticada paulatinamente, así como hacen los programadores donde los chips transmiten la información empleando un lenguaje binario: de ceros y unos.

El ser humano difiere en lo que respecta a sus sistemas biológicos propios, si bien es similar a nivel celular en donde la suma de las acciones todas las células son la persona en sí, el ADN funciona como el planificador o esquema a seguir, sin embargo las células también aprenden de su interacción local con las células vecinas y de esta manera se hacen cada vez más complejas, iniciando en forma de un organismo unicelular, el cual, al poco tiempo se divide y se convierte en policelular al realizarse el proceso de mitosis, constituyendo células hijas con la misma información, las cuales siguen llevando a cabo el mismo proceso sucesivamente hasta llegar a ser células especializadas o avanzadas.

El autor traslada las características de estos sistemas naturales a los urbanos, comparando la forma en que ciudades como Manchester, que de ser una muestra de desorganización aparente, emergió siendo una cuidad modelo en donde sus células individuales o individuos se comportaron de cierta forma que provocaron sistemas emergentes, trabajando desde su transformación grupal sistemática hasta generar un comportamiento global en donde el aparente caos fue convirtiéndose en un sistema emergente complejo, que, aunque parezca difícil de entender, es al contrario, en donde existe la complejidad hay organización. En otros casos de ciudades de Estados Unidos como Los Ángeles o Phoenix, hay barrios que equivalen a las colonias de hormigas que tienen estructuras policéntricas surgidas a partir de miles de interacciones locales ubicadas dentro de la forma mayor de la ciudad.

Así también, en otro ambiente comparativo como el software vemos características similares a los sistemas sociales de las hormigas y a los urbanos, Johnson menciona que los cerebros, como las ciudades hacen más que conectar, porque la inteligencia requiere tanto conectividad como organización. Por ejemplo: comparando el universo de documentos HTML como una ciudad, cada documento sería un edificio, y si no tuviera barrios diferenciados sería solo una desorganización, una masa de datos no diferenciada. En la web, los vínculos son unidireccionales y por ello no tienen retroalimentación, las conexiones bidireccionales son las que provocan la retroalimentación y construyen los sistemas emergentes, que promueven un aprendizaje de nivel superior, esto lo interpretamos como una respuesta inteligente al recibir información de regreso y transformándola en algo distinto, pero viendo la carencia de aprendizaje, con la tecnología tipo *collaborative-filtering*, o filtración colaborativa se construyen sitios relacionados y así se forman grupos de asociación. También la industria web está asociándose a la de implantación de negocios para reunir mentes afines, tanto si buscan entretenimiento como si buscan formas útiles de información. Después de la evolución tecnológica de la web, queda la pregunta siguiente: ¿Podrá ser sustituida la vida en las ciudades por sitios virtuales donde se experimenten las sensacio-

nes y percepciones tan similares a las reales a partir de la llamada revolución digital? Al parecer la tendencia al día de hoy es seguir formando agrupaciones de personas que generan ideas, éstas generan datos y los datos llegan a tribus que tienen intereses compartidos, utilizando herramientas de retroalimentación, interacción entre vecinos y reconocimiento de patrones, que son las características de identidad de todos los sistemas auto-organizados, y así es como funciona la creación de objetos o productos de diseñadores, donde se gestan es realmente en los grupos de personas, en el intercambio de información, en el aparente caos, donde encontrando los orígenes de los factores principales, puede encontrarse la claridad del sistema como una red o un conjunto de ellas.

Es posible que se modifique la situación de las redes de informática en un futuro de acuerdo a como funciona la naturaleza jerárquica de las corporaciones modernas, es decir, de uno a muchos, desde lo elemental, es así como se fortalece una comunidad, cuando crece de abajo hacia arriba; como menciona De Landa (1977) "No fueron los capitalistas quienes produjeron la primera revolución de algodón; todas las nuevas ideas vinieron de negocios de pequeños empresarios". Las pequeñas compañías, menciona Johnson, figuran como los mejores agentes de innovación y adaptación creativa a los cambios, que motivan a la evolución de los sistemas.

La razón de la comparativa de los sistemas biológicos de las hormigas, no es debido a que tengan parecido en las actividades que realizan los seres humanos, sino a la identificación de los patrones de comportamiento, es decir, como medio de información en los sistemas naturales. Las hormigas no se comunican entre sí para indicar qué deben hacer, la señal está en el patrón de contacto, y se puede dar en cualquier tipo de sistema en donde sus elementos básicos necesiten un cierto grado de flujo que se vincule a cierta necesidad de un cambio grupal; al tener una respuesta a esta reacción podría predecirse el comportamiento futuro de todo el sistema.

En palabras del doctor Van. R. Potter de la Escuela de Medicina de la Universidad de Wisconsin señala Johnson: "La presencia de un producto final en el medio celular provoca que la maquinaria que se pone en funcionamiento para producir esa sustancia disminuya o detenga por completo su actividad; a esta forma de comportamiento celular se le denomina inteligente", quiere decir que la célula, de acuerdo a la información exterior que recibe, sabe cómo actuar de acuerdo a su programación y no solo lo hace de manera mecánica. Y la célula que ha sufrido alguna mutación se comporta como un *idiota* al seguir produciendo lo que ya no necesita. Esta es una forma de ver cómo los elementos del sistema pueden modificar su comportamiento según sea el estímulo que reciben, es como la conducta en las ciudades: donde la diversidad una vez lograda, se autodestruye al no tener retroalimentación o control, similar al mecanismo homeostático de los seres humanos donde hay una auto-organización.

El cerebro humano es un ejemplo de auto-organización donde existe una red dentro de la cual están en conexión un gran número de neuronas; en este sistema no puede darse una precisión entre ellas debido a su variación. El sistema en su conjunto piensa, según Alan Turing, y es su estructura lógica, no su plasmación física particular lo

que lo hace posible, es decir, que de manera individual no es posible que se le llame inteligente a una neurona, porque la manera de funcionar del sistema es solo cuando sus elementos están interconectados.

En referencia a la evolución del hombre, menciona el autor que los cambios en el tamaño del cerebro se han dado en proporción de tres veces su volumen en tres millones de años, ese incremento puede haber tenido muchas causas, pero uno de los argumentos en lo que coinciden muchos teóricos es la necesidad de una mayor inteligencia social, capaz de procesar información y responder a la conducta de otros seres humanos y responder de forma adaptativa tanto a otros como al medio en el que se desenvuelven, esto se puede entender desde el principio en que la mayoría de los primates no humanos son animales sociales. De esta manera al iniciar el cultivo de cereales se necesitó de mayor interacción entre los seres humanos y las plantas, se crearon así las comunidades sedentarias y se formaron grupos con leyes y gobierno central creando así sistemas emergentes.

En el ser humano, en la biología, las ciudades o las redes cibernéticas, los sistemas emergentes por lo general son la respuesta a un conflicto donde se responde con la construcción de diversas vías a manera de proporcionar soluciones inmediatas, sin embargo, no es garantía que funcionen mejor que los viejos sistemas, se entiende que todo está en constante evolución, cambio y dinamismo, y, de acuerdo a la heterogeneidad de los elementos participantes en conjunto, será el resultado obtenido.

## Conclusión

Como reflexión, después de conocer el texto de Steven Johnson puedo comentar lo siguiente: los sistemas emergentes son de origen biológico, siempre han estado allí constituidos de la manera más perfecta y organizada y de forma similar adaptada por el hombre en su mismo hábitat, hablando de la urbe y sus implicaciones en lo que se refiere a grupos sociales, tráfico vehicular, desorden de desechos, y desorganización global, hay también aquí una marcada red o sistema interconectado de todos los elementos, y como fondo o estructura principal está la inteligencia, al crearse desde abajo para evolucionar en algo complejo y funcional, el software emergente de igual manera hace asociaciones buscando o rastreando sitios donde se han registrado patrones de uso, comparados a los patrones de información útil del comportamiento de los seres vivos, de esta manera, nuestro cerebro tiene en común, con el avance tecnológico, el reconocer patrones, reconocer rostros o crear metáforas, lo cual es necesario reconsiderar en el proceso de diseño de productos también, desde la génesis del objeto donde sea éste parte de un sistema emergente, resultado de la conexión de factores ambientales, urbanos, antropológicos y geográficos, entre otros; coincido con Johnson en que el ser humano es capaz de reconocer patrones a través de combinaciones lógicas, sin embargo puedo agregar que en lo referente a sistemas emergentes, la naturaleza todavía es superior a cualquier sistema artificial, solo hay que definir los límites para prevalecer en el dominio del software o de los seres artificiales creados por el hombre, no obstante,

el desarrollo tecnológico del diseño demanda día a día mayor intervención artificial.

#### Referencias

- Hofstadter, D. (2013). *Yo soy un extraño bucle*. México, D.F.: Tusquets.
- Holland, J. (1995). *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Chinese: Adisno-Wesley.
- Jonhson, S. (2001). *Sistemas Emergentes ¿Qué tienen en común las hormigas, las neuronas, ciudades y software?* Madrid, España: Turner.
- Martín Juez, F. (2002). *Contribuciones para una antropología del diseño*. Gedisa.
- Mercado, R. (2013). *Identidad, diseño, información*. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ricard, S. (2009). *Redes complejas*. Barcelona: Tusquets.
- Sosa, L. (2012). *Diseño basado en los sistemas complejos adaptativos*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de [http://eprints.uanl.mx/3430/1/Liliana\\_Beatriz\\_Sosa\\_Compe%C3%A1n\\_Dise%C3%B1o\\_basado\\_en\\_los\\_Sistemas\\_Complejos\\_Adaptativos-El\\_dise%C3%B1o\\_de\\_objetos\\_autoreferentes.pdf](http://eprints.uanl.mx/3430/1/Liliana_Beatriz_Sosa_Compe%C3%A1n_Dise%C3%B1o_basado_en_los_Sistemas_Complejos_Adaptativos-El_dise%C3%B1o_de_objetos_autoreferentes.pdf)
- Venturini, V. (10 de Febrero de 2012). *Comportamiento emergente e inteligencia artificial*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2015, de [www.ucasal.edu.ar/hm/ingenieria/cuadernos/archivos/3-p46-Venturini.pdf](http://www.ucasal.edu.ar/hm/ingenieria/cuadernos/archivos/3-p46-Venturini.pdf)

**Abstract:** The complex design is a concept that has been present in recent decades, in view of all or away, conceived from natural intensity of biological systems of unicellular organisms, as well as inadvertent need to manage urban areas with the purpose of establishing functional systems; through them, analyzing the behavior of human cells, it has come to polarize to the artificial Web complex

system, through various means, the study and analysis of social self-organizing systems such as ants, it shows how to create and how emerging systems work.

**Keywords:** Design - Systems - Auto organization - Patterns - Behavior - Information - Complexity - Emergency.

**Resumo:** O projeto complexo é um conceito que tem sido nas últimas décadas, concebido a partir de intensidade natural de sistemas biológicos organismos unicelulares, bem como a necessidade de encomendar áreas urbanas involuntários com o objetivo de estabelecer sistemas funcionais; através deles e analisar o comportamento das células humanas, chegou a polarizar ao Web complexa sistemas artificiais, através de vários meios, o estudo e análise de sistemas auto-organizados sociais, como formigas, são ele mostra como eles são criados e como os sistemas emergentes trabalhar.

**Palavras chave:** Desenho - Sistemas - Auto organização - Padrões - Comportamento - Informação - Complexidade - Emergência.

(\*) **Marta Nydia Molina González**, Diseñadora Industrial egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, es Master en Diseño y desarrollo de Nuevos Productos por la Universidad de Guadalajara. Al terminar sus estudios de Licenciatura, obtuvo el Premio al Saber otorgado por la Sociedad de Ingenieros y Técnicos de Monterrey, N.L. México. Su experiencia profesional ha sido en diseño de empaques, mobiliario y diseño de espacios interiores. Se ha desarrollado en el campo de la docencia en la UANL, la Universidad de Monterrey y el Tec de Monterrey en México. Profesora de la Licenciatura en Diseño Industrial desde 2002, Coordinadora del Área de Proyección de Diseño, Asesora de Tesis de Licenciatura, Investigadora en diseño centrado en el usuario y cursa estudios de nivel Ph. D. con acentuación en Arquitectura y Asuntos Urbanos.

## Acepções do termo estilo para o campo do Design

Actas de Diseño (2019, diciembre),  
Vol. 29, pp. 143-151. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2016  
Fecha de aceptación: febrero 2017  
Versión final: diciembre 2019

Gisela Monteiro, Priscila Andrade y Sérgio Sudsilowsky (\*)

**Resumo:** Este ensaio busca mapear conceitos e definições sobre o termo estilo e seu uso no campo do Design, sendo organizado em duas partes. A primeira apresenta uma abordagem etimológica/histórica. Já a segunda, formal/profissional, propõe uma reflexão a partir do ponto de vista de autores que são referência acerca do emprego da palavra, sobretudo nos discursos do campo do design. Nesta abordagem enfocamos três das mais populares – e “pioneiras” – atuações profissionais do designer: projeto de produto, o design gráfico e o de moda.

**Palavras chave:** Design - Estilo - Projeto - Produto - Design Gráfico - Design de Moda - Estética.

[Resumos em espanhol e português e currículo em pp. 150-151]

## Introdução

Ao iniciar seus estudos nos cursos de Design, em disciplinas como História da Arte, História do Design,

Estética e em quase todas as mais que compõem o eixo de disciplinas teóricas (ou “repertoriais”, se preferirem), os alunos são apresentados a uma série de termos classifi-