

DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS AL DISEÑO GRÁFICO

B. Castaldo Suau

Estudiante de Doctorado en Ingeniería Multimedia. UPC. Barcelona. España

Profesora de Diseño Asistido por Ordenador. ESD.

Instituto Balear, 5 07012 Palma de Mallorca.

RESUMEN

Si somos capaces de entender el diseño como un sistema, es decir: un conjunto de elementos relacionados entre sí de manera que, si uno es modificado los otros también lo son; la Teoría General de Sistemas, que estudia la organización interna de los sistemas, sus interrelaciones recíprocas, sus niveles jerárquicos, su capacidad de variación y adaptación, la conservación de su identidad, su autonomía, las relaciones entre sus elementos, las reglas de su organización y crecimiento, las condiciones de su conservación, de sus posibles o probables estados futuros, de su desorganización y destrucción; puede aportar al diseñador gráfico un nuevo marco teórico y metodológico para el análisis y creación de diseños.

Palabras Claves: Fundamentos, clasificación, propiedades, regulación, jerarquía, entropía, homeostasis.

1. SISTÉMICA EN EL DISEÑO

El concepto clásico de ciencia pretende tener la capacidad de predecir de forma certera y precisa la evolución de un objeto dado. Tras la publicación del libro Principios matemáticos de la filosofía natural, de Newton, los científicos creyeron que el universo era como un gran reloj que funcionaba según unas leyes fijas, de modo causal y predecible, en el que todo se podría conocer y predecir si se descomponía el problema en partes más pequeñas y abarcables. Se corregían las pequeñas oscilaciones para que no afectaran al resultado y todo aquello que no era explicable según sus bases era considerado excepcional.

El modelo newtoniano prevaleció como perspectiva científica y filosófica del mundo durante 200 años. Su teoría fue tan exitosa que su influencia se expandió más allá de la astronomía y la física. Llegó a pensarse que toda la naturaleza podía ser explicada en términos físicos y matemáticos.

Imbuidos en este ambiente, los diseñadores asignaron al diseño las características del universo newtoniano y aplicaron el método científico al análisis y creación de diseños: Unas pautas fijas (retícula, hoja de estilos, etc.) permitían su funcionamiento como el reloj del universo, de modo causal y predecible. Las pautas o regla de funcionamiento, se definían al descomponer el problema en partes más pequeñas y abarcables y a partir de ellas, se

establecían una serie de acciones y equilibrio de fuerzas entre los elementos que aseguraban el funcionamiento del diseño. Finalmente se corregían las pequeñas oscilaciones para que no afectaran al resultado y todo aquello que no se adaptaba a su pauta era considerado excepcional, erróneo. Un buen diseño se caracterizaba por el comportamiento estable y ordenado. “Lo bello es consecuencia de lo correcto” afirmaba Bruno Munari (1981) [1]. Dado que el proceso de comunicación se basa en el orden, se consideró que el caos interfería en dicho proceso. El orden formaba parte del diseño racional, mientras que el caos respondía a lo irracional y lo frívolo.

Desde entonces, tanto en el ámbito científico como en el del diseño, han surgido situaciones y fenómenos que no ha sido posible describir de manera satisfactoria con la metodología tradicional. En la búsqueda de una explicación a fenómenos que observamos, complejos e irresolubles, ha ido emergiendo la Teoría del Caos y los Fractales, y la Teoría General de Sistemas (TGS), dando respuesta algunos de los interrogantes planteados acerca de los sistemas dinámicos complejos y aportando una metodología de estudio y comprensión de su naturaleza y funcionamiento.

Un sistema, según Ludwig Von Bertalanffy (1968) [2], fundador de la Teoría General de Sistemas es “un conjunto de elementos interdependientes, es decir ligados entre sí por relaciones tales que si una es modificada, las otras también lo son y que en consecuencia todo el conjunto es modificado (Mandressi R., 1999).”[3] La mayor parte de las cosas, aun aquellas de ámbitos de estudio dispares, pueden ser vistas como sistemas: El sistema solar, el sistema capitalista, el sistema métrico decimal, el sistema financiero, una obra de arte, un proyecto multimedia etc.

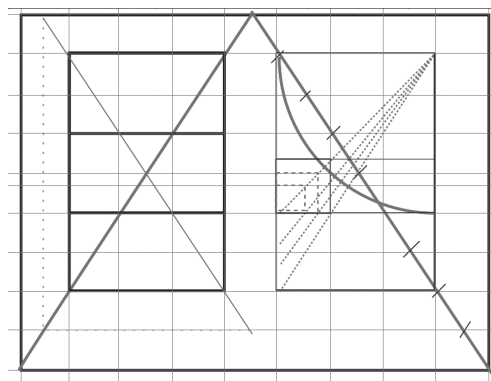


Fig.1 Esquema de relación de elementos con el sistema tradicional de maquetación.

El enfoque sistémico del diseño es todavía poco común. En lo fundamental, la TGS es aplicable al ámbito del diseño, si somos capaces de considerar el diseño como sistema. Para los teóricos del arte y del diseño moderno, todas las decisiones del diseño son interdependientes y ciertas decisiones, aparentemente sin importancia, pueden ser vitales para el éxito global del diseño. Así, un buen diseño, no reside únicamente en el mérito de un elemento aislado, sino en la combinación de todos los elementos significativos. Los diseños se comportan como totalidades de forma que, por una parte, los valores que asignamos a cada elemento dependen en gran medida de su lugar y función dentro del conjunto total; por otra, la estructura del conjunto puede verse alterada por cualquier cambio en uno de sus elementos particulares. Parece lógico, establecer un paralelismo entre un diseño u obra de arte y el concepto de sistema visto desde la perspectiva de la TGS.

“La TGS estudia la organización interna de los sistemas, sus interrelaciones recíprocas, sus niveles jerárquicos, su capacidad de variación y adaptación, la conservación de su identidad, su autonomía, las relaciones entre sus elementos, las reglas de su organización y crecimiento, las condiciones de su conservación, de sus posibles o probables estados futuros, de su desorganización y destrucción, etc. (Anice W., 1999).” [4]. Sus definiciones y principios valen para cualquier sistema, también para un el diseño.

Más aún, los objetivos de la TGS parecen coincidir en lo fundamental con los de la Teoría del diseño en su intención de:

- Describir las características, funciones y comportamientos de los sistemas/ o diseños.
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos.
- Promover una formalización (matemática/gráfica) de estas leyes.
- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos/ de los diseños.

2. PREMISAS BÁSICAS DE LA TGS

Sin embargo, la TGS se fundamenta en unas premisas básicas, algunas de las cuales no han sido del todo asumidas en el ámbito del diseño.

A) Los sistemas o diseños existen dentro de sistemas. Los diseños, se desarrollan dentro de un ambiente, en ocasiones dentro de otros diseños. Una revista, contiene elementos que son a su vez sistemas: El texto, las fotografías, el diseño tipográfico usado, etc.

B) Las funciones de un sistema dependen de su estructura. Para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva. Los tejidos musculares, por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones. En el análisis de diseños la estructura del diseño depende siempre de la función, de los objetivos por los que fue creado. Tal como afirmaba Gropius: “La forma sigue a la función”.

C) Los sistemas o diseños son abiertos. Es una consecuencia de la premisa anterior. Que un diseño sea abierto significa que establece intercambios permanentes con su ambiente. Recibe y descarga algo en los otros sistemas.

Los diseños importan y procesan elementos (textos, imágenes, sonidos, animaciones, información) de sus ambientes y a su vez, descargan algo en él. No olvidemos que su función no es otra que influir en él (comunicar ideas, cambiar actitudes, entretener, vender, etc.). Este intercambio continuo determina su equilibrio, su capacidad reproductiva o influencia en otros diseños, su continuidad, es decir, su viabilidad (entropía negativa, teleología, morfogénesis, equifinalidad). Cuando el intercambio con el ambiente cesa, el diseño, pierde sus fuentes de energía y deja de cumplir su función, entonces se extingue como diseño, o en algunos casos afortunados, si alguien es capaz de asignarle otra función, puede perdurar en otra existencia por ejemplo por su interés, documental, decorativo, etc. Estas tres premisas son fácilmente asumibles por el diseño moderno, sin embargo, a consecuencia de este intercambio constante con el ambiente, se desprenden tres premisas más, que dan al traste con el paradigma clásico y determinista del diseño:

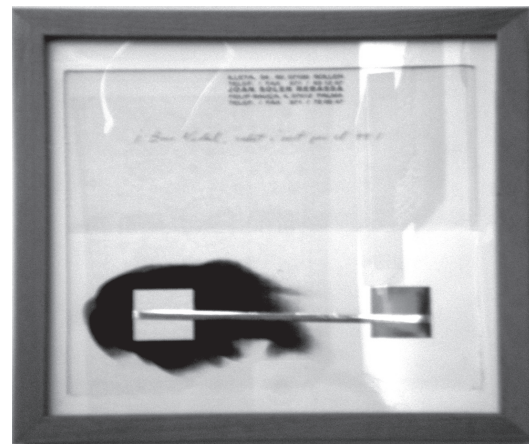


Fig.2 Felicitación de navidad 1999, realizada por Joan Soler. Pasada la fecha, permanece colgada en las paredes de las casas de algunos de los felicitados como cuadro, trascendiendo a aquello para la que fue creada.

D) Los sistemas son dinámicos: Que un diseño sea abierto significa que establece intercambios permanentes con su ambiente, que recibe y descarga algo en los otros sistemas. En el ámbito del diseño, con una marca, por ejemplo se pueden establecer diferentes intercambios con:

- Otros diseños de la misma empresa
- Los diseños de otras empresas con objetivos similares
- El ambiente: puesto que se desea influir en él

Estos intercambios determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad, es decir, su viabilidad. Cuando el intercambio cesa, el diseño en un ambiente cambiante pierde sus fuentes y deja de cumplir su función. Por tanto, no existen los diseños estáticos.

E) Los sistemas evolucionan. Desde su nacimiento hasta su muerte, los diseños no dejan de evolucionar, pasando por diferentes etapas de desarrollo en cada una de las cuales presenta características únicas e imposibles de reeditar.

F) Los sistemas son indescriptibles en su totalidad. (Importantísima para análisis y creación de diseños y la crítica de arte), Nunca podremos describir un diseño en su totalidad, pues, si bien podemos identificar sus partes o elementos que lo forman, jamás podemos observar el conjunto total de interacciones entre ellas.

3. PROPIEDADES DE LOS DISEÑOS

1) Propósito u objetivo. Todo diseño tiene uno o varios propósitos. Con los elementos o componentes elegidos, y las relaciones establecidas entre ellos, se tratan de alcanzar un objetivo. Estos objetivos son las metas o fines hacia los cuales se quiere llegar. Su definición, constituye el primer paso en el diseño de un producto gráfico. En la mayoría de casos, y como explica Bruno Munari en «¿Como nacen los objetos?», el problema planteado al diseñador, puede ser descompuesto, en pequeños problemas particulares o pequeñas metas a conseguir y que nos ayudarán a definir los límites y las pautas que darán forma al diseño y definirán su estructura.

2) Globalismo o totalidad. Los diseños consisten en totalidades y, por lo tanto, son indivisibles como sistemas (sinergia). Poseen partes y componentes, que son a su vez otras totalidades. Aun así todo diseño tiene una naturaleza orgánica, por la cual una acción que produzca algún cambio en una de las unidades del diseño, con mucha probabilidad producirá cambios en el resto de unidades del diseño debido a la relación existente entre ellas. El efecto total de esos cambios o alteraciones se presentará como un ajuste del diseño. De los cambios y los ajustes continuos del diseño se derivan dos fenómenos: el de la entropía y el de la homeostasis. (Rincón J., 1998) [5]

3) Interrelación e interdependencia de elementos, atributos, acontecimientos. La teoría del diseño debe tener en cuenta los elementos del diseño, la interrelación existente entre los mismos y la interdependencia de sus componentes. Los elementos no relacionados e independientes no pueden constituir nunca un sistema o en nuestro caso un diseño. (Rincón, 1998)

4) Insumos y productos. Todos los diseños dependen de algunos insumos para el logro de una meta. Como productos, los diseños pueden convertirse en insumos para otros diseños.

5) Transformación. Todos los diseños son transformadores de entradas en salidas. Entre las entradas se pueden incluir textos, imágenes, animaciones, etc. La tarea del diseñador es la de transformar estas entradas en salidas en base a unos objetivos determinados. Lo que recibe el diseñador es modificado por éste de manera que la salida difiere de la entrada.

6) Regulación. Si los diseños son conjuntos de componentes interrelacionados, interdependientes, en interacción. Los componentes interactuantes deben ser regulados de alguna manera para conseguir los objetivos. Establecer la regla que rige la organización de los elementos de una publicación, aplicación multimedia, etc., es tarea del diseñador. La retícula es la expresión gráfica de esta norma y el manual de uso, el documento que la explica.

7) Jerarquía. El término «jerarquía» implica la introducción de sistemas en otros sistemas. El término diseño es generalmente empleado en el sentido de sistema total. Los componentes necesarios para construir un diseño se llaman subsistemas, que a su vez, están formados por la reunión de nuevos subsistemas más detallados. Al organizar los elementos, el diseñador deberá establecer una jerarquía según el valor que desee otorgar a cada uno de ellos. La hoja de estilos tipográfica, por ejemplo, expresa claramente la jerarquía de los textos de un libro.

La definición de un diseño como un sistema, subsistema, o supersistema, dependerá del enfoque. Así, la pauta de imágenes de una revista puede ser visualizada como un sistema, compuesto de varios subsistemas (cada una de las imágenes) e integrado en un supersistema (la revista), como también puede ser visualizada como un subsistema (pauta de imágenes) compuesto por otros subsistemas (imágenes concretas), perteneciendo a un sistema (una edición de la revista), que está integrado en un supersistema (la colección). Todo depende del punto de enfoque. Tanto la jerarquía de los diseños como el número de los subsistemas definen su complejidad.

Los diseños existen en un medio y son condicionados por él. El medio es todo aquello que, pueden tener alguna influencia sobre la operación del diseño. Los límites (fronteras) son las condiciones “ambientales” dentro de las que el sistema debe operar (Macías, 1999). [6]

Los componentes y relaciones se eligen de entre diferentes opciones para alcanzar ciertos objetivos, dado un número de restricciones. Estos objetivos definen la finalidad para la cual fueron ordenados cada uno de los componentes y sus relaciones, mientras que las restricciones del diseño son las limitaciones introducidas en su operación que definen los límites (fronteras) del diseño y permiten explicar las condiciones bajo las cuales debe operar.

8) La entropía de un diseño es el desgaste que este presenta por el transcurso del tiempo o por el funcionamiento del mismo. En un diseño cerrado la entropía siempre es positiva. Está irremediabilmente condenado a la muerte a causa de su incapacidad para seguir cumpliendo su función, al permanecer estable en un medio cambiante. Sin embargo en los diseños abiertos, la entropía puede ser reducida o mejor aun transformarse en entropía negativa. Ello es posible en la medida que tienen sistemas de control y mecanismos de revisión, reelaboración y cambio permanente; si toman recursos del ambiente para reducir el proceso de entropía y así evitar su muerte (Simbron, 2000). [7]

9) Homeostasis. Los diseños tienen tendencia a modificarse y adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del ambiente. La homeostasis define su nivel de respuesta y de adaptación al contexto, su tendencia a la supervivencia.

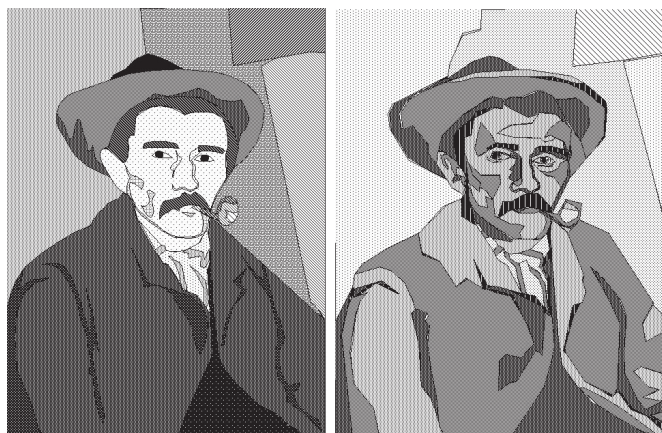


Fig.3 Trabajo de tramas con un programa vectorial consistente en representar un cuadro figurativo. No existe una interpretación óptima, puede haber varias interpretaciones igualmente interesantes.

Los diseños que pretenden durar en el tiempo requieren una constante adaptación para seguir alcanzando sus objetivos, de lo contrario, y a medida que cambia el contexto, dejan progresivamente de cumplir su función, y ello, conduce a su muerte como «diseños». Únicamente si son capaces de interactuar constantemente con su ambiente, pueden cambiar a medida que este lo hace, adaptándose a las nuevas circunstancias y manteniendo su funcionalidad. Un buen ejemplo de ello son las marcas de Shell, o CocaCola que han sufrido transformaciones adaptándose a los gustos, necesidades y técnicas de expresión gráficas de cada momento manteniendo su vigencia desde sus orígenes hasta hoy. Se trata de diseños altamente homeostáticos.

10) Diferenciación. En los diseños complejos cada una de los elementos que lo integran desempeña funciones especializadas. Esta diferenciación de las funciones por componentes permite al sistema total adaptarse a su ambiente. (Rincón, 1998)

11) Equifinalidad. Esta característica de los diseños abiertos que afirma que los resultados finales se pueden lograr con diferentes condiciones iniciales y de maneras diferentes, contrasta con la relación de causa y efecto del diseño entendido como sistema cerrado, que pretende que sólo existe una opción óptima para lograr un objetivo dado. La equifinalidad implica que se pueden utilizar diversidad de entradas que después pueden ser transformadas de diversas maneras para obtener un mismo fin (Rincón, 1998).

4. CLASIFICACIONES BÁSICAS DE SISTEMAS

Desde la perspectiva sistémica los sistemas pueden clasificarse de las siguientes maneras:

- **Según su entidad** los diseños pueden ser agrupados en reales, ideales y modelos. Mientras los primeros presumen una existencia independiente del observador que los puede descubrir, los segundos son construcciones simbólicas, y el tercer tipo corresponde a abstracciones de la realidad, en las que se combina lo conceptual con las características de los objetos (Arnold y Osorio, 1998). [8]
- **Con relación a su origen** los sistemas pueden ser naturales o artificiales. Los sistemas naturales son creados por la naturaleza como respuesta a fenómenos físicos, químicos y biológicos. Los sistemas artificiales son aquellos en cuyo diseño, control y ejecución participa de forma activa alguna persona. Por ello, se les llama también sistemas humanos. El diseño gráfico pertenece claramente a este grupo.
- **Con relación al ambiente o grado de aislamiento** los diseños pueden ser cerrados o estáticos y abiertos o diná-

micos. Diremos que un sistema es cerrado cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema. Es decir, no mantienen relación alguna con su ambiente. Aunque en realidad los diseños cerrados no existen, pues siempre hay alguna forma de relación con el ambiente..., podemos catalogar como diseños estáticos a aquellos en que todos los elementos permanecen estables no evolucionan con el tiempo. Paradójicamente y en contra de lo que se pensaba hasta ahora los sistemas estáticos son una excepción tanto en el ámbito de la física como en el del diseño. Se trata por ejemplo de aquellos diseños, que no pertenecen a una serie, ni mantienen ninguna relación dependiente con otros diseños, al contrario de lo que ocurre cuando se sigue la imagen corporativa de una empresa.

En los diseños estáticos el trabajo de diseño empieza y acaba en si mismo. El diseñador dispone de una serie de elementos que deberá ordenar estableciendo relaciones entre ellos. El diseño es único no formará parte o mantendrá relación alguna con otros diseños.

Es el caso de algunas tarjetas personales (individuales, no de empresa), invitaciones para fiestas particulares, bodas, aniversarios y comuniones, que al tratarse de diseños únicos, habitualmente ni el propio diseño ni sus elementos, se repite en diseños posteriores. (Ver Fig. 2)

Por el contrario los diseños abiertos, también llamados dinámicos, cuentan con parámetros y elementos que evolucionan con el tiempo, y los diseñadores deben tratar de establecer fórmulas para predecir su comportamiento, con mayor o menor éxito. Sus elementos pueden evolucionar y no mantenerse estables o «inamovibles». Contrariamente a lo que se pensaba hasta ahora, a este grupo pertenecen de la mayoría de trabajos de diseño como: mailings, libros, revista, webs corporativas, y un largo etcétera.



Fig.4 Ejemplo de sistema real, modelo e ideal. La marca Wolswaguen mantiene una relación real con la marca de la rueda de coche. La marca Peugeot establece una relación conceptual con otras cosas: Sus coches rugen como leones y son los reyes del asfalto. Mientras la marca Renault es un elemento geométrico que no parece mantener ninguna relación con nada.

Los elementos del diseño no son sólo el papel, el texto y las imágenes sino todo aquello que mantienen una relación con el diseño y por tanto determina su “forma”, incluidos aquellos de dimensión diferente.

Tradicionalmente, en física y también en matemáticas, los sistemas dinámicos se han clasificado en dos grandes grupos: Sistemas lineales y Sistemas no lineales.

Un diseño dinámico es lineal cuando mantiene una pauta de ordenación constante entre sus elementos. Este tipo de diseño se puede crear, por ejemplo, mediante una transformación geométrica afín o la combinación de varias de ellas: translación, rotación, reflejo y escalado.

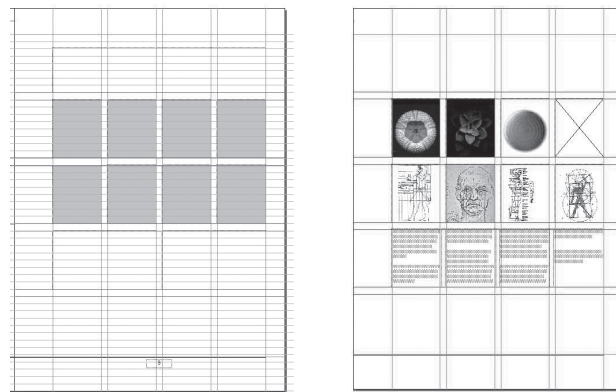
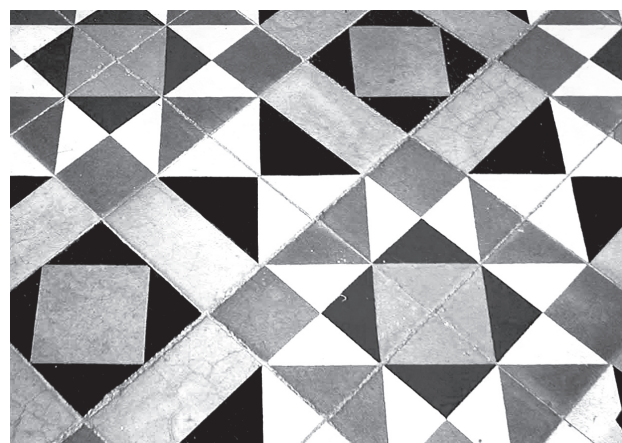


Fig.5 Una orla, greca, un embaldosado, son ejemplos de diseños dinámicos lineales.

Fig.6 Reticula moderna: Algunos elementos del diseño, como las imágenes, tiene un comportamiento caótico inscrito siempre en los subespacios reservados para ellas. Cada imagen puede ocupar uno o varios de estos. El comportamiento del conjunto razonablemente predecible.

Los diseños no lineales o caóticos, por su parte, son aquellos cuyos elementos presentan un comportamiento caótico. Ahora bien, para la TGS “caos, no significa desorden absoluto, sino un comportamiento regido por factores determinísticos, pero con un nivel significativo de incertidumbre en la evolución de su comportamiento (Farbian y Álvarez, 2008).” [9] Si se conoce su estado actual y la pauta que lo modeliza, se podrá conocer de forma razonable, aunque no con exactitud, el estado que puede alcanzar en el futuro.

5. CONCLUSIÓN

A pesar de que el mundo del diseño y la ciencia han mantenido históricamente una relación simbiótica, el nuevo paradigma científico de la TGS aparecido en la segunda mitad del siglo XX, no ha sido suficientemente asumido aún en el ámbito del diseño gráfico.

Reconocer que un diseño gráfico puede ser entendido como un sistema parece evidente. Asumir las bases de la TGS por parte del diseño, es un primer paso para el posterior desarrollo y aplicación de la TGS en el análisis, la creación y enseñanza del diseño gráfico. Para ello, sin embargo es necesario aceptar que no existe una única y óptima solución para cada problema de diseño, que los diseños son dinámicos, evolucionan con su ambiente (a menudo al margen del diseñador que los creó) o mueren.

La TGS aporta una nueva perspectiva, con la que acercarnos a cuestiones como la complejidad, el espacio de diseño, la dimensión. Nos permitirá dar una explicación a fenómenos poco explicables desde la perspectiva de la teoría del diseño moderno, como el comportamiento caótico de ciertos elementos dentro del diseño. Nos ayudará a desarrollar nuevas estrategias y pautas metodológicas para el análisis y creación en diseño gráfico.

El uso de la terminología de la TGS, además de reducir el subjetivismo del que adolece el lenguaje gráfico-plástico hasta hoy, fomentará sin duda un mejor entendimiento con otras disciplinas humanísticas y científicas, como la historia, la física, las matemáticas, el márketing, etc., a través de una semántica, universal, común.

Pero ello será en otros artículos, con este únicamente se pretende sentar las bases teóricas para el posterior desarrollo de todas estas cuestiones: Un diseño es un sistema, y la TGS puede ser aplicada al ámbito del diseño gráfico. ■

DOCUMENTACIÓN

- [1] Munari, B. (1981). Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale. Gius. Laterza&Figli Spa., Roma y Bari. Versión castellana de Carmen Artal Rodríguez. ¿Como nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual. Barcelona, ED GG, 1983.
- [2] Bertalanffy, L. (1968). General System theory: Foundations, Development, Applications. George Braziller.
- [3] Mandressi, R. (1999). Orden, desorden, caos: ¿un nuevo paradigma? Enciclopedia. <http://henciclopedia.org.uy/autores/Mandressi/Caosorden.htm>
- [4] Anice W. (1999) GESI ¿Qué es la Teoría General de Sistemas? Grupo de Estudio de sistemas integrados. Buenos Aires, Argentina. walt@anice.net.ar
- [5] Rincón, J. (1998). Concepto de Sistema y Teoría General de Sistemas. Cooperación del Personal Académico: Mecanismo para la Integración del Sistema Universitario Nacional. Universidad Simón Rodríguez. San Fernando de Apure. Venezuela. 1998 rinconj@usa.net <http://members.tripod.com/~gepsea/sistema.htm>
- [6] Macias E. (1999). Teoría General de Sistemas. http://edmax.topcities.com/documentos/tgs_02.html
- [7] Simbron, N. (2000). Teoría general de los sistemas. Monografías.com <http://www.monografias.com/trabajos5/teorsist/teorsist.shtml#apo> gisygaby@tutopia.com
- [8] Marcelo Arnold, Ph.D. y Francisco Osorio, M.A. Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales. Cinta de Moebio No.3. Abril de 1998. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Antropología. Universidad de Chile. <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frames45.htm> <http://www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm>
- [9] Farbiarz F., J. & Álvarez M., D. L. (2008). Complejidad, caos y sistemas biológicos. Medicina, Volume 22 Número 1 [52] MAY 2000, Edición especial el congreso internacional “Informática, educación y salud en la sociedad del conocimiento”. Publicado por la Academia Nacional de Medicina de Colombia. <http://encolombia.com/medicina/academedicina/m02JFarbiarz.htm>