

Wernek, H. *Falta perspectiva: escolas preparam futuros desempregados*. Reclamando.com.br - ajuda certa ao consumidor 25 set. 2009. Disponível em: <<http://www.reclamando.com.br/?system=new94s&action=rea d&id=13486&eid=2>> Acesso em 20 abr. 2011.

Resumen: El presente estudio presenta reflexiones en torno a la formación profesional de los alumnos del curso de Diseño de Producto, teniendo en cuenta las matrices curriculares de los cursos de instituciones públicas y privadas consideradas consolidadas en Brasil. La metodología utilizada se basó en investigaciones de bases teóricas sobre la historia de la enseñanza del diseño en Brasil. La investigación documental sirvió de base para el análisis comparativo entre las matrices curriculares de los cursos de las instituciones investigadas y el currículo básico utilizado inicialmente para la ESDI, pautado en la resolución del Consejo Federal de Educación nº 02/87, dictamen 62.187. El estudio realizado demuestra la clara influencia de las disciplinas aportadas por la ESDI en las actuales matrices curriculares de los cursos. Algunas fueron readecuadas y otras agrupadas, demostrando su influencia en los proyectos pedagógicos existentes y consecuentemente en la formación del profesional en diseño de producto.

Palabras clave: Diseño de producto - Enseñanza - Formación profesional - Matriz curricular - Instituciones.

Abstract: The present study presents reflections about the professional formation of the students of the course of Product Design, considering the curricular matrices of the courses of public and

private institutions considered consolidated in Brazil. The methodology used was based on theoretical research on the history of teaching design in Brazil. The documentary research served as the basis for the comparative analysis between the curricular matrices of the courses of the institutions investigated and the basic curriculum initially used for the ESDI, according to the Resolution of the Federal Council of Education nº 02/87, opinion 62,187. The study shows the clear influence of the disciplines provided by the ESDI in the current curricular matrices of the courses. Some were readjusted and others grouped, demonstrating their influence in existing pedagogical projects and consequently in the formation of the professional in product design.

Keywords: Product design - Education - Vocational training - Curriculum Matrix - Institutions.

(*) **Deborah Regiane Fabio**. Mestranda pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP FAAC PPG DESIGN. Graduação em Design de Produto pela UEM - Universidade Estadual de Maringá (2008). Especialização em Metodologia do Ensino Superior pela UNOPAR - Universidade Norte do Paraná. **Sônia Maria Da Costa Mendes**. Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC (2011). Mestre em Educação pela UNESP (2003). Docente Titular do Programa de Mestrado em Ensino de Linguagens e suas Tecnologias - UNOPAR - Universidade Norte do Paraná. Docente do Departamento de Teoria e Prática da Educação - UEM - Universidade Estadual de Maringá. **Milton Koji Nakata**. Doutor em Comunicação e Poéticas Visuais - FAAC UNESP. Mestre em Projeto Arte e Sociedade pela FAAC - UNESP. Docente Assistente do Programa de Pós Graduação em Design e da Graduação em Design - FAAC - UNESP.

Un modelo teórico generativo de imágenes de síntesis

Diana Guzmán López (*)

Actas de Diseño (2019, julio),
Vol. 28, pp. 72-80. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2014
Fecha de aceptación: enero 2017
Versión final: julio 2019

Resumen: Con base en el paradigma de la complejidad y tomando tres modelos naturales como ejemplo para establecer analogías, se realizó un modelo teórico. Los modelos que se consideraron fueron: el ADN, el cerebro humano y la biología de la diferenciación. El modelo, al estar ubicado en los inicios del siglo XXI, nos permite usar la posmodernidad como caldo de cultivo y la teoría de la complejidad como método de enfoque. El artículo parte de un modelo teórico generativo de imágenes de síntesis, basado en el libro de la Dra. Diana Guzmán López titulado "Imagen, tecnología y realidad. Modelo teórico generativo de imágenes de síntesis".

Palabras clave: Imagen - Síntesis - Nuevas tecnologías - Diseño digital - Posmodernidad.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 80]

Con base en el paradigma de la complejidad y tomando tres modelos naturales como ejemplo para establecer analogías, se realizó un modelo teórico. Los modelos que se consideraron fueron: el ADN, el cerebro humano y la biología de la diferenciación. El modelo al estar ubicado en los inicios del siglo XXI nos permite usar la

posmodernidad como caldo de cultivo y la teoría de la complejidad como método de enfoque.
¿Cuál es su aportación?

1. La aportación principal del modelo, es el cruce y las analogías que propone entre los modelos naturales y un

modelo cultural de producción de imágenes de síntesis, así como la integración de varias disciplinas o campos de estudio, entre ellas: la biología, el arte, el diseño y la filosofía, las tecnologías, etc.

2. Que el modelo no es cerrado, esto es: que se considera una búsqueda, el inicio de un proceso para abrir caminos de investigación, que no es un fin en sí mismo. Es la posibilidad de comprender que la totalidad está presente, pero también reconocer las limitaciones intrínsecas de todo proceso de investigación.

3. Al ser un modelo abierto, queda invariablemente en la persona que lo experimente, la posibilidad de mejorarlo, ampliarlo y poder enunciar alguna una verdad.

¿A quién va dirigido?

A personas relacionadas o interesadas en la imagen, su producción y/o su análisis: Estudiantes, profesionales, investigadores.

Después de poner a prueba el modelo, con un grupo de profesores de diseño, artistas visuales e investigadores, concluimos, que el modelo recursivo que se propone, puede ser utilizado incluso por profesionales de otras áreas del conocimiento, posibilitando análisis complejos de síntesis, en donde cada cual pueda proponer su cruce y analogías de modelos afines a su área de interés para la producción de modelos de análisis/síntesis.

El modelo surge del análisis de los procesos de creación de varias series de imágenes de síntesis, pero una vez que se ha formalizado en sus definiciones, ha servido ahora para generar nuevas imágenes de síntesis. El proceso de su producción generó un instrumento de producción, como mencionamos anteriormente: “el producto es productor de aquello que lo produce”. El proceso recursivo que generan tanto las imágenes como el proceso de su producción, puede ser retomado por otros productores de imágenes para generar sus propias imágenes y modificar o ampliar el proceso de generación.

El Modelo. Características generales

El modelo puede aplicarse en cualquier parte de los procesos y actores implicados en la relación de la imagen con los individuos que la generan y/o la interpretan. Como hemos explicado, no es posible, ni recomendable separar los productos de los procesos y los individuos que los producen. Así, es posible hablar de las etapas de percepción tanto en quien produce como de quien interpreta, considerando que puede ser en un momento dado, la misma persona. Para que haya producción e interpretación es necesario que haya productores y receptores. Aunque algunos ejemplos se utilizan en la imagen, no son dominio particular de ellas. Así, tanto los cambios como los procesos y las articulaciones se encuentran en los productores, en los procesos, en los productos y en los receptores en mayor o menor escala. Por supuesto que en un extremo todos están referidos al ser humano por las características de su cerebro, que son finalmente las que desarrollan e interpretan toda la información de la forma en que se plantea (leer y escribir, comunicarse y ver e interpretar imágenes).

Así, el modelo cumple con las siguientes características:

- **Dinámico:** una de las consideraciones más relevantes que hemos hecho es la propuesta de concepción del diseño, de los procesos creativos y de la producción de imágenes, como fenómenos vivos que se transforman de manera siempre constante, que dan lugar a nuevas formas de estructuración, de organización y de producción y reproducción de sus derivados. Por ello el modelo es dinámico y pueden agregarse otros elementos de análisis conforme se desarrollen nuevos instrumentos.

- **Complejo:** en su planteamiento existe una gran cantidad de procesos anidados y de variables implícitas que no necesariamente están bajo el control de quien utiliza el modelo que opera bajo el paradigma de la complejidad. De esta manera, contempla la emergencia, las relaciones entre elementos, las fuerzas que intervienen, los movimientos y comprende la totalidad a partir de las relaciones.

- **Abierto:** Ya que permite la incorporación de otros elementos dentro de su estructura y dentro de los procesos que lo componen, es de aplicación múltiple y es adaptable, puede evolucionar y soporta cambios.

- **Adaptable:** Los cambios en el entorno pueden producir reacciones de adaptación en el modelo. Se puede adecuar para enfrentar nuevas categorías de aproximación, e interacciones con los nuevos desarrollos que se realicen.

Si se observa con detenimiento el esquema general del modelo y el módulo básico, encontraremos similitudes con los procesos y los modelos que nos han servido como referencia de la siguiente manera:

- Su organización es recursiva
- Tienen conectividad
- Funcionan solos o agrupados
- No son independientes de su entorno histórico-social-natural, son entorno-dependientes
- Sus interacciones son complejas tanto al interior como hacia el exterior
- Pueden adaptarse
- Pueden evolucionar
- Tienen códigos más o menos simples y generan productos complejos.

El proceso visual, implícito en la recepción e interpretación de las imágenes como se explicó anteriormente, tiene etapas de percepción, reconocimiento, selección, asociación y razón. Es en la etapa del razonamiento donde el ser humano se ha ocupado y ha generado modelos teóricos sobre el significado y la interpretación de las imágenes. El modelo que se propone, como se dijo anteriormente, es abierto, adaptable, acumulativo. Esquemáticamente, podemos explicar que se pueden agregar categorías de análisis-síntesis, relaciones, modelos que interactúen con él. Basta con ampliar las ramas tanto como sea necesario, agregando categorías de acuerdo con la evolución de las imágenes, los instrumentos y los lenguajes que las generan. Como puede verse, este modelo agrega categorías, relaciones y procesos que no se han definido con anterioridad, que son adecuados para las imágenes de síntesis. El proceso visual no se detiene en ningún

momento, cuando estamos razonando y proponiendo respuestas a las posibles interpretaciones de la imagen, continuamos observando, asociando, seleccionando, razonando en un bucle constante.

Phillipe Quéau, en *Metaxu. Théorie de l'art intermédiaire*, analiza los estados intermedios del cambio, la gama de las maneras de devenir del arte intermedio, dividiéndolo en tres partes: Movimientos, Automovimientos y Metaxu. En movimientos (algunas de cuyas categorías retomamos), introduce la idea de un cambio aplicado a sí mismo que conduce a una transformación y una metamorfosis de las condiciones mismas de la metamorfosis.

Se retoman algunas de las categorías que él propone respecto al movimiento como característica fundamental de las imágenes de síntesis, con otras definiciones que han sido desarrolladas aquí específicamente para dichas imágenes y se desarrollan de manera particular las otros dos componentes del modelo que se refieren a los procesos y a las articulaciones. De esta manera el modelo se divide en tres partes:

- Cambios (nivel estructural) definidos y desarrollados más adelante: Lo mismo - Imitación - Génesis - Devenir - Evolución - Variación - Alteración - Modificación - Crecimiento - Movimiento - Desplazamiento - Deformación - Transmutación - Morfogénesis - Mediación - Fusión - Transformación - Metamorfosis.
- Procesos, también en el nivel de lo estructural: Recursión - Autoorganización - Reciprocidad - Interacciones - Conectividad
- Articulaciones: Lenguaje-imagen - Material-inmaterial - Formas-fuerzas - Orden-desorden - Nudos-laberintos-redes - Causas-azar - Intención-accidente - Límites-fronteras - Estructura-función - Afinidades-vecindades.

1. Cambios

El cambio es la realidad, la realidad es siempre cambiante. Todo se mueve, ya no es lo mismo, es diferente, envejece, madura. Cambio de la materia y la energía en el tiempo y el espacio. Nada es estático. Aún la imagen que podríamos identificar como la misma imagen porque es el mismo código, cambia si se cambia la manera de verla, de imprimirla, de proyectarla. La velocidad de un procesador y de una pantalla que despliega una imagen de muchos *megabytes*, hace que nuestra percepción de lo mismo sea diferente, cambiante.

El arte de las imágenes de síntesis, no es un arte únicamente del movimiento, es un arte en movimiento. El movimiento es también complejo, hay muchos tipos de movimiento. Se definen los siguientes cambios como todas las posibilidades y como la paleta que se da en el arte generado mediante modelos abstractos: el arte intermedio. Los ejemplos que se utilizan en la definición de cada categoría no son exhaustivos, presentan una de las posibilidades de aplicación del cambio. Las alternativas son mucho mayores en los ejemplos de aplicación es posible ver otras posibilidades tal vez con mayor claridad. Se mencionan, también a manera de ejemplo, algunas cualidades que pueden cambiar, pero se aclara que en ningún caso la lista es cerrada. Existen más cualidades. Por la limitación que presenta un documento como este,

lo más difícil es representar los cambios y movimientos de la imagen (este es un documento estático y la imagen y el modelo son dinámicos).

Una de las propuestas, de hecho es que el modelo sirva como base para desarrollos posteriores y se puedan agregar categorías conforme haya cambios en la tecnología o en las prácticas y parámetros profesionales. Además aclaramos de nuevo que el modelo plantea retomar las categorías que se conocen actualmente.

1.1. Lo mismo

En la naturaleza nada es estático y por ello nunca es lo mismo, no se repite. Todo cambia con el tiempo. Por ello la expresión *lo mismo*, es abstracta. La noción de lo mismo viene del concepto de repetición. Así, lo mismo, es un producto del lenguaje. Nada es lo mismo, nunca. Para entender el concepto es necesario hablar de las diferencias, decimos así que algo es lo mismo cuando no tiene diferencias.

1.2. Imitación

En la naturaleza, la imitación es un mecanismo de defensa y de aprendizaje. Los seres vivos imitan objetos, colores, texturas y formas de su entorno para defenderse de sus depredadores. La mimesis toma los modelos existentes y los reproduce. Algo se parece a otra cosa, pero no es. Los mundos creados por el arte intermedio hacen uso de este mecanismo para copiar al mundo real, pero son virtuales.

1.3. Génesis

Crear es un acto sin fin, ver es un acto sin fin, razonar es un acto sin fin. Toda creación es un mundo como el mundo es una creación. La génesis es una categoría general. Los mundos intermedios pueden ser creados a partir de modelos abstractos, sin referencias a lo real.

1.4. Devenir

El devenir se refiere a movimientos, fluctuaciones, modos de cambiar y modos de fluctuar. No se considera sinónimo de progreso. El devenir se engendra a sí mismo, es su propia sustancia, su propia materia. Se ve a la obra como "la excreción de un metabolismo creador". Así, el arte digital, sintético, está siempre sujeto al devenir. El tiempo es un factor fundamental del devenir, y en el desarrollo de las tecnologías informáticas, el devenir se ha convertido en la fuerza mortal más poderosa. La obsolescencia de medios, plataformas, conexiones, hace a la obra producida con ellas mortal. Irrecuperable, enterrada en dispositivos obsoletos.

1.5. Evolución

El tiempo en relación con los factores externos inductores de cambios, produce cambios por la invención continua que esta interacción genera. La mutación como agente gatillador de cambio que, cuando es viable produce nuevas formas, estables, adaptadas, más capaces de relacionarse con el entorno, cambios heredables, en cierta forma permanentes, pero sólo durante un tiempo. Nuevas combinaciones genéticas promotoras de esos cambios. No son cambios de aspecto únicamente, son cambio de código. En la imagen podemos ver la evolución tanto en sus procesos de generación, como en los instrumentos

y herramientas que se utilizan para generarla o en los métodos que se han desarrollado para su estudio.

1.6. Variación

La variación no afecta lo esencial. Es “una metamorfosis marginal” El parecido es mayor que la diferencia. Son transformaciones del tipo: lo mismo, es diferente, sin ser otra cosa. Esta es una de las categorías que se presenta con frecuencia en las imágenes de síntesis. Es un cambio que se podría denominar intrínseco a ellas, por la facilidad, por el acceso, por la rapidez con que se puede aplicar.

1.7. Alteración

La alteración es un cambio cualitativo, parcial y continuo. Cambian las cualidades del objeto, sin cambiar el objeto. Es un cambio continuo. Un cambio que define y da identidad a aquello que es otro, partiendo de ser lo mismo. Son cambios poco perceptibles pero presentes. Hay muchas cualidades de la imagen que son susceptibles de alterar, entre otras podemos mencionar: tamaño, escala, proporción, orientación, composición, brillo, contraste, secuencia (cuando la imagen es parte de una serie), textura, materialización (esto es si se imprime, se proyecta o se ve en el monitor de una computadora, por ejemplo).

1.8. Modificación

Cambios ligeros o mínimos. Sus consecuencias pueden ser grandes. Por ejemplo, un cambio mínimo en los genes de una célula somática no produce ningún cambio en el individuo que la porta, pero el mismo cambio de un gen en una célula sexual puede generar cambios evolutivos drásticos. Una modificación puede ser marginal, es una modalidad que no cambia lo esencial.

A veces, los instrumentos tecnológicos fallan. Es común decir que la imagen o un archivo están dañados. La imagen puede aparecer modificada porque el programa no puede traducir o transcribir el código que está almacenado en un disco. Los bits están allí pero el cambio es de tal magnitud que a veces llega a ser imposible recuperar una imagen. Depende del lugar del cambio. Si es en la parte del código que direcciona hacia la secuencia de almacenamiento, aunque la imagen está ahí, el programa no la encuentra. Hay también modificaciones menos drásticas, un cambio de orientación, el cambio en la calibración de un monitor con respecto a otro, o del monitor con respecto a la impresora producen también modificaciones en la imagen.

1.9. Crecimiento

Es un cambio muy relacionado con lo vivo. El arte intermedio, al definirse como arte vivo, es sujeto de crecimiento. El crecimiento puede ser rítmico o continuo. Puede ser longitudinal o transversal, da lugar a elongaciones y embarnecimientos. Implica también el aumento de elementos constitutivos. Una colonia de insectos crece porque aumenta el número de sus miembros, una planta crece cuando sus hojas se hacen más grandes o cuando tiene más hojas.

1.10. Movimiento

Todo cambio es movimiento en diferentes niveles. La imagen de síntesis conlleva movimiento, es una imagen del movimiento. La imagen animada conlleva movimiento.

Si se quiere hablar de la vida de las imágenes, éstas no pueden ser estáticas. El movimiento puede darse en cualquier dirección o en todas direcciones, se da en el tiempo y en el espacio. En las imágenes animadas, el movimiento se genera por la secuencia de proyección de imágenes. El ejemplo muestra una imagen estática que representa el movimiento de la cámara cuando el objeto estaba fijo.

1.11. Desplazamiento

Es un cambio de lugar. Está relacionado con el transporte. También con el espacio y la ubicación relativa. Algo puede desplazarse dentro de una imagen de síntesis y producir cambios en ella. En el desplazamiento hay una trayectoria más o menos predecible.

1.12. Deformación

Se da en las formas maleables. La deformación une las formas anteriores y posteriores al cambio. Puede implicar muchos procesos de cambio. Pero debe haber cambio en la forma. Puede ser un cambio exterior que no implique cambios interiores o pueden estar presentes ambos. Quita la forma original de algo que tiene una forma convencional o conocida y le da otra forma. Entre otras formas de deformación tenemos el estiramiento, la torsión, la compresión, la tensión.

1.13. Transmutación

Es una imagen de la unicidad de las cosas. Tiene que ver con el pensamiento cósmico. Transmutar puede ser perfeccionar. Es cambiar una sustancia en otra. Sus cambios son irreversibles. La transmutación es un proceso frecuente en la imagen de síntesis ya que se da cada vez que se digitaliza un objeto real. Se cambia su naturaleza esencial.

1.14. Morfogénesis

La obtención de una forma a partir de nada o, al menos no a partir de otra forma. Es el acto primigenio de generación de formas. Es la creación de formas.

1.15. Mediación

Es un estado de cambio intermedio entre el inicio y el final. Es una etapa del cambio. Todos los estados que pueden encontrarse entre un par dialéctico, o entre dos formas no adyacentes. La hibridación también es una forma de mediación.

1.16. Fusión

Es el cambio que se produce mediante la unión de dos cosas. Una unión que mezcla, integra, agrega y yuxtapone los elementos. Por ejemplo una imagen compuesta por capas múltiples que se fusionan, se ve aparentemente igual, pero ya no es posible modificarla, eso es, volverla a su estado anterior

1.17. Transformación

Toda transformación conlleva una sucesión de formas. La misma materia puede tomar una forma u otra. Toda transformación se debe transformar a sí misma.

1.18. Metamorfosis

Es el despliegue o expansión de una forma particular. Es la “exteriorización de una interioridad”. Son even-

tualmente reversibles. En los seres vivos, es un proceso común, es parte del desarrollo de muchos insectos y de los mamíferos, los peces y las aves. Involucra otros procesos de cambio como el crecimiento, el desplazamiento, la transformación. En la imagen la metamorfosis puede representarse mediante programas de cómputo que realizan cambios entre una imagen inicial y otra. Por ejemplo entre el cuerpo de un animal y un aeroplano.

2. Procesos

Los eventos que ocurren en la imagen de síntesis o entre las imágenes de síntesis o sus procesos de generación, se pueden ubicar en el ámbito de lo estructural en el que podemos ver las relaciones de los componentes de lo global *in situ* y observar sus relaciones e interacciones entre las que se pueden mencionar entre otras:

2.1. Recursión

La recursión es un proceso fundamental en la explicación del proceso de generación de las imágenes de síntesis. Tiene que ver con la auto similitud como propiedad de los sistemas que permanecen constantes en sus componentes y estructuras independientemente del nivel de observación que se tenga frente a ellos. Tienen patrones de repetición por los que cada componente se parece al todo. La recursión es un proceso mediante el que se obtienen los objetos fractales. Muchos objetos naturales cumplen con las leyes de la geometría fractal o, mejor dicho, la geometría fractal ha servido para entender muchos objetos naturales.

2.2. Autoorganización

Es una característica esencial de los sistemas complejos adaptables. Es la capacidad de plasticidad que lleva a la organización y a la reorganización cuando hay un estímulo externo que modifica el estado del sistema. Martín Juez explica:

La autoorganización (que en mucho es similar a la autopoiesis, aunque no se refiera exclusivamente a las entidades vivas) es la aparición espontánea de nuevas estructuras y nuevos modos de comportamiento en los llamados sistemas alejados de equilibrio, que se caracterizan por bucles de retroalimentación internos (procesos recursivos) y son descritos matemáticamente en términos de ecuaciones no-lineales (Martin, F., 2002).

2.3. Reciprocidad

La interacción entre fuerzas, procesos y formas es normalmente recíproca. No hay acción sin reacción. Esta reciprocidad genera a su vez otras fuerzas, otros procesos y otras formas, en una procesualidad infinita.

2.4. Interacciones

Una parte fundamental de todo proceso complejo es la de las interacciones entre los componentes y entre los componentes y los procesos y entre los componentes, los procesos y el entorno. Por ejemplo Holland (2004), explica:

Aun cuando la actividad de una neurona individual puede ser compleja, está claro que el comportamiento de la identidad agregada del SNC es mucho más com-

plejo que la suma de estas actividades individuales. El comportamiento del sistema nervioso central depende de las *interacciones* mucho más que de las *acciones*.

2.5. Conectividad

Poder conectarse con células lejanas y con células muy cercanas, con millones de ellas al mismo tiempo es una propiedad de las neuronas. Tener contacto directo y remoto son particularidades de las células del cerebro. Sin estas capacidades no sería posible que poseyese todas las facultades que le caracterizan. Asimismo, la conectividad del modelo abstracto que se propone con modelos anteriores y con otros desarrollos permite hacer de él un instrumento versátil. El modelo se articula, por ejemplo, con modelos clásicos como el que propone la Gestalt con respecto a las leyes de la forma y de la percepción. De hecho, se considera fundamental no desechar las teorías de interpretación y análisis de la imagen que se han utilizado tradicionalmente. Lo que proponemos es aumentar categorías de análisis para enfrentar imágenes más complejas y abstractas como son las imágenes de síntesis.

3. Articulaciones

En el triángulo imagen-tecnología-realidad, se hace referencia a tres componentes básicos en los que es posible prestar atención al nivel de lo global, lo estructural y lo funcional en cualquiera de ellos.

En el proceso de generación de una imagen de síntesis, no se enfatiza solamente en el producto imagen, o en el proceso productivo de la misma o en el contexto espacio-tiempo-materia en el que ocurre dicha generación sino, acorde con el paradigma de la complejidad, se refiere a un sistema que lo produce, donde se produce, por quien se produce. Esto obliga a referirse a otros aspectos como: Los paradigmas de la época que son los modos de pensar imperantes. Siempre que se produce una imagen, estos paradigmas se encuentran necesariamente reflejados en ella. Los parámetros de las prácticas profesionales, es decir, los modos de hacer imperantes que evidentemente no son independientes ni de los modos de pensar ni del contexto histórico, tecnológico, científico o social.

El estilo del autor que se deriva de estos modos de pensar y de hacer, en el tiempo-espacio en que tal autor produce tal obra.

La obra de arte participa en una forma de comunicación <<intersubjetiva>> donde la individualidad del creador y la del espectador ocupan, por el contrario, un puesto central. Cada obra se singulariza por una composición, un juego de formas y de colores, por una <<superposición, un montón de códigos>> que caracterizan el estilo de la obra y firman el trabajo del pintor (Changeux, 2004).

O, como lo exponen Bohm y Peat (1998):

...Pero todos los datos sensoriales se encuentran profundamente influidos por el fondo y la disposición personales. En el caso del artista, esto incluye todo lo que ha tenido lugar con anterioridad en la historia del arte, además de su relación con la materia.

Como se ha argumentado con anterioridad, no es deseable continuar con la separación de pares dialécticos, sino que es más conveniente encontrar y comprender los estados intermedios entre ellos, comprenderlos como complementarios, recurrentes y continuos. Por esta razón el modelo comprende las articulaciones no solamente entre los opuestos-dialécticos, sino en algunos casos entre etapas, fases o procesos complementarios, como categorías de análisis y de construcción de las imágenes de síntesis. El ejercicio inter y transdisciplinar realizado entre el diseño de las imágenes de síntesis y la construcción de las ciencias biológicas encuentra una zona de encuentro, de apropiación, de semejanzas, de puentes conceptuales, organizacionales y operacionales. La ciencia y el arte coinciden en ser actividades humanas por representar la realidad; mientras una desarrolla un aparato teórico-práctico para abordarla, el otro se sitúa en la creatividad. Tienen convergencias y divergencias. Su propio espíritu, su dinamismo y sus constructos son de diversa categoría, no tienen los mismos alcances. Uno y otra comparten la esencia humana de la búsqueda de la verdad. Ella es tan compleja e inabarcable en su totalidad que tanto la ciencia como el arte nos dan una óptica en proceso de ser completada. Son caminos, no puntos de llegada. Como parte de las articulaciones que podemos incluir en el modelo nos referimos nuevamente a pares dialécticos que pueden unirse, esto es articularse, para comprender mejor los procesos de análisis y síntesis de las imágenes. Así, podemos incluir:

3.1. Lenguaje-imagen

Mucho se ha discutido sobre esta relación, que si la imagen es un lenguaje o si el lenguaje sería suficiente para describir todo el imaginario del ser humano. Lo que es un hecho es que ambos han sido esenciales en el desarrollo de la humanidad hasta su momento actual. Estas relaciones son y serán fundamentales siempre que se quieran explicar los procesos de la relación del hombre con su entorno. Cuando se analiza una imagen o cuando se produce es importante considerar esta relación como cardinal en el proceso. Pensar en el significado que se obtiene a partir de la superposición de elementos, formas, colores e incluso lenguajes, es de suma relevancia si se desea transmitir una idea particular mediante imágenes o si se quiere explicar verbalmente el significado de una imagen.

3.2. Material-inmaterial

La división del mundo en objetos e ideas, ya no es suficiente. Los mundos intermedios han abierto y muestran una realidad de objetos inmateriales para los que los desarrollos teóricos vigentes no son suficientes, además de definir y comprender los mundos virtuales y los objetos inmateriales, hay que descifrar los estados intermedios entre ellos y la realidad y establecer conceptos que los definan.

3.3. Formas - Fuerzas

Las formas inherentes del mundo circundante son de la mayor relevancia, pero la apuesta de este modelo es considerar las fuerzas interactivas que se dan entre las formas dentro y fuera de la imagen y entre la imagen, el productor y el receptor.

3.4. Orden-desorden

Nuestro mundo no es un mundo de orden, al menos no de un orden lineal, hay una gran inestabilidad inmersa en todo el Universo que lo ha mantenido en equilibrio. Esa es otra paradoja relevante. Podemos hablar de un orden dinámico o de un orden aleatorio, a este respecto Bohm y Peat (1998) mencionan:

En términos más generales, en los sistemas físicos hay todo un espectro, con órdenes de grado bajo en un extremo y caos y azar en el otro. En medio hay más tipos de orden enormemente sutiles, que no son ni de grado bajo ni caóticos.

Sin embargo, la ciencia todavía no ha estudiado estos órdenes intermedios de manera significativa. Podrían ser muy importantes para distintas áreas, e incluso la vida misma podría depender de ellos.

3.5. Nudos-laberintos-redes

Sólo con estas figuras se explica la complejidad, hay que recorrerlos, cuestionarlos, describirlos y adentrarse en ellos para explicar otros procesos igualmente complejos, la imagen de síntesis ha sido definida por Gubern (1996) como imagen-laberinto, imágenes que como se mencionó anteriormente, son a la vez mapa que guía y territorio a recorrer.

3.6. Causas-Azar

Cuando se mencionó el proceso creativo se habló de la importancia de la intención, pero siempre presente, lado a lado está el azar, el imprevisto, el accidente o la serendipia que pueden llevar a resultados inesperados y siempre son parte de todo proceso creador. Estos forman parte del trabajo final, el que recibe el espectador, el analista, por eso es relevante conocer cuál era la intención, qué pasó en el proceso y cuál es el resultado final. Esta información no siempre se puede obtener, pero, no por ello, es menos importante.

3.7. Intención-accidente

El azar transforma la intención en un accidente. Este lleva al productor a decidir sobre la dirección que debe seguir ahora su proceso.

3.8. Límites-fronteras

Exterioridad e interioridad son las articulaciones que relacionan al autor con su entorno y a la imagen con su contexto. Fundamentales para explicar cualquiera de ellos.

3.9. Estructura-función

Esta relación es prominente en la biología. Hay una liga muy fuerte entre las formas estructurales y las funciones que ocurren. Conocer la forma estructural, permite inferir las funciones. En la imagen de síntesis existe una estructura general que se relaciona con las funciones de cada parte dentro de la imagen.

3.10. Afinidades-Vecindades

Igual o diferente, qué es igual y qué es diferente, son vecinos o son opuestos. Hay que observar los gradientes del cambio que nos puedan llevar a establecer límites

entre una imagen y otra, entre un proceso y otro. La alteridad que es necesaria para las comparaciones y las asociaciones como procesos cerebrales indispensables para llegar al razonamiento.

Características intrínsecas de la imagen de síntesis

Las características propias de las imágenes resultantes son también categorizadas y clasificadas. La imagen de síntesis tiene características particulares que les son propias, por ejemplo, su virtualidad, sus posibilidades de difusión electrónica o su naturaleza autónoma y artificial y otras que comparte con las imágenes anteriores a ella. Algunas de estas propiedades se enlistan a continuación. Guzmán (2005).

- Escalable

Entre sus peculiaridades se encuentra la de poder definir el tamaño y el soporte según las necesidades del momento. Se puede hacer una impresión del tamaño de un timbre de una misma imagen, o bien, un anuncio espectacular o un mural.

Se pueden variar las proporciones y adecuar muy fácilmente a los requerimientos circunstanciales. Se puede acortar, alargar o incluso deformar, para dar la forma adecuada a los fines que se persiguen. Es factible proyectarla en diferentes ambientes y crear atmósferas virtuales.

- Efímera

Su permanencia como imagen digital depende de la tecnología. Teóricamente, es perdurable, aunque como está grabada en medios magnéticos que son vulnerables, se convierte en volátil, pero el problema más determinante es el cambio e innovación tecnológica que es tan acelerado y frecuente que se deja atrás en un corto lapso de tiempo, a las plataformas de almacenaje. Los puertos de conexión entre los periféricos anteriores y las nuevas computadoras no son compatibles, hay que actualizar constantemente y respaldar la información, nadie garantiza que un conjunto de imágenes grabadas en un *SyQuest* por ejemplo, una tecnología vigente hace apenas diez años, pueda ser recuperada y leída en las computadoras y con las plataformas actuales. Si no se respaldó y se actualizó la plataforma, la información sólo podrá ser leída si, en el mejor de los casos aún se cuenta con la tecnología funcionando, cosa que es difícil porque no es muy durable ni confiable.

- Virtual

Las imágenes digitales no son visibles a simple vista, su naturaleza es otra, la de las matemáticas, es decir, son de naturaleza numérica, basadas en modelos que se definen de manera digital. Es abstracta y de posibilidades múltiples de representación. El mismo código matemático puede ser transformado en palabras, música o imágenes y de cada una se pueden tener múltiples decodificaciones dependiendo del traductor que se aplique a la secuencia digital. La mayoría de los programas están hechos para representar esos códigos matemáticos en sólo una de sus posibilidades, pero sólo sería una de tantas. De

esa manera, al producir lo que se supone será sólo una imagen, también se crea un sinnúmero de posibilidades representativas de cualquier cosa. Esa imagen que creamos ¿qué sonido tendrá? o ¿qué palabras dirá? o ¿qué olores producirá?

Estas preguntas no tienen respuesta aún, porque lo más frecuente es que si utilizamos un programa determinado para la creación de imágenes, utilicemos el mismo programa para volverlas a decodificar, pero sería posible, hacer *traductores* o *convertidores* de archivos codificados como imagen para obtener olores, sonidos, o movimientos con un mismo código. Esta es sólo una reflexión acerca de la posibilidad de considerar que lo que se hace en un medio digital en realidad no tiene una interpretación única, y que lo que hacemos comúnmente es sólo una de sus múltiples posibilidades.

- Materializable y no tiene medidas ni soporte únicos

Las imágenes digitales se pueden materializar o reproducir, una o en serie. No hay una sola forma de reproducción para materializar la imagen de síntesis. La manera de materializar estas imágenes dependerá de las tecnologías existentes en ese momento. La misma imagen digital hace algunos años, sólo se podía reproducir, por ejemplo, en una impresora de matriz de puntos, después vinieron las impresoras de inyección de tinta que eran de baja resolución, ahora, las impresoras son capaces de manejar más colores y más definición de la que puede diferenciar el ojo humano. Las impresoras modernas tienen una resolución que hace de la misma imagen producida hace 10 años, una imagen materializada con características muy diferentes.

Los *plotters* también han desarrollado una tecnología que da mayor calidad de definición. Actualmente es posible hacer impresiones monumentales de hasta 2800 puntos por pulgada, lo que no era posible hace pocos años.

Se pueden mencionar también los soportes. Las calidades de papel han cambiado y las variedades se han multiplicado, hay papeles de acabado mate, semi mate o brillante, telas, micas adhesivas, vinilos, tintas indelebles con preparaciones protectoras contra rayos UV.

Es lógico pensar que imágenes creadas en la actualidad, podrán ser reproducidas en un futuro con tintas, colores, definiciones y sobre soportes que le darán a la obra características diferentes a las que se tienen actualmente, cuando se materialice la imagen digital. Originalmente, las tecnologías de reproducción de imágenes digitales fueron creadas para soluciones efímeras, para originales de reproducción, de tal manera que cumplieran con una función de corto plazo, de allí que los colores no fueran resistentes a la luz. En la actualidad, con la incursión en el arte digital, se empieza a pensar en obras que perduren, que tengan materiales que les permitan una mayor estabilidad.

Técnicamente, lo que les falta a las impresoras sería imprimir con color blanco. Eso permitiría imprimir sobre soportes de color, aunque cambiaría radicalmente la técnica de color aplicada. Estamos hablando de una diferencia técnica, como la que existe entre la acuarela y el acrílico, actualmente las impresoras usan el blanco del soporte como color y como base para la luminosidad de

las impresiones, es una técnica basada en la transparencia de los pigmentos, como la de la acuarela.

En un futuro se podría pensar en impresiones con color blanco, en donde se tuviera al alternativa de utilizar diferentes densidades de tinta, así como la posibilidad de imprimir con texturas reales, con pinceladas, en donde fuera posible escoger opciones para su reproducción, como tipo de pincel, espesor de la tinta, forma de aplicación, así como la posibilidad de poder imprimir sobre soportes rígidos como madera, vidrio o incluso directamente sobre muros y pisos. De esto hay algunas pruebas experimentales. Por ejemplo, se diseñó un instrumento controlado con un procesador digital que dispone de una cantidad limitada de colores en acrílico y pinceles reales que toman ese color y lo aplican en pinceladas dando al trabajo final una apariencia de mosaico. Es por eso que se afirma que las opciones para la reproducción de obra todavía son limitadas y los caminos por recorrer muy amplios.

- De amplia y rápida difusión

Las nuevas tecnologías también han desarrollado nuevas formas de comunicación, más rápidas, eficientes y económicas. Se puede transportar gran cantidad de información con el uso de *zips*, discos compactos, disquetes, en general, mediante dispositivos magnéticos. Se puede mandar a cualquier parte del mundo en segundos con el uso de *internet*. Este recurso, en el caso de la imagen digital, permite mandar imágenes recién producidas a cualquier punto de interés, ya sea a un colega, un medio de información, revistas especializadas, archivos de biblioteca o escuelas, sin menoscabo de la calidad, con la cualidad de ser exactamente igual a la imagen del autor. También se puede hacer una página *web*, subirla a *Internet* sin destinatario fijo, y ofrecer la posibilidad de ser consultada por cualquier persona en cualquier parte del mundo, y a cualquier hora. Esto permite que la gráfica digital pueda tener una amplia y rápida difusión haciendo uso de sus propios medios.

- Estable

No cambia ni pierde calidad, independientemente del número de reproducciones que se hagan a partir de un original digital.

Por estar formada de ceros y unos, en cada transferencia entre plataformas, o en cada copia que se hace, la información permanece inalterada y el original no pierde información ni calidad.

- De múltiple reproducción

Se puede imprimir en cantidades, calidades, series, formatos o soportes diferentes. Estamos, sin movernos, en el otro plano de la cinta de Moebius. Las formas tradicionales y digitales de producción de imágenes son en esencia iguales. En ocasiones se puede tener una buena imagen y al materializarla se puede echar a perder. Es equivalente a hacer una mala reproducción en *offset* de una buena fotografía.

En el ámbito artístico, las series de impresiones de autor son limitadas. El autor en vida, sólo producirá y reproducirá una serie limitada de obras con propiedades únicas, ya que estarán impresas con una máquina, tintas y sobre

soportes que en un futuro no existirán y eso le da el valor de obra producida en determinado momento histórico.

La imagen virtual puede reproducirse tantas veces como se quiera hasta que la tecnología existente lo permita. Los cambios de tecnología cambian la esencia de la obra, en ocasiones de manera imperceptible, o poco perceptible pero sin duda, la obra no es la misma. Por ejemplo, en el caso de la música que fue grabada en acetatos y que actualmente se reproduce por medios digitales en CD, cierta información analógica se pierde y si el muestreo digital es denso, se parece y se escucha igual, los cambios a veces no se oyen, sin embargo no es la misma clase de información. Puede ser equivalente a ver una pintura original y la reproducción de la misma en *offset*, técnica en la que se sustituyen las calidades de la manufactura manual por los puntos mecánicos de reproducción.

La imagen codificada en su forma virtual no cambia, pero hay que recordar que las técnicas de materialización están operadas por sujetos, y esto las hace susceptibles de cambios, por ejemplo, cuando un operador de *plotter* decide que el color está muy pálido, o que le falta contraste a la imagen, o que el fondo no es claro, trata de mejorar la imagen de acuerdo con su propia experiencia, percepción e interpretación. La gráfica digital, como la naturaleza, no está exenta del efecto de las capacidades depredadoras del hombre. Los códigos genéticos de la imagen no cambian, cambia su fenotipo, en este caso dado por la interacción con un intermediario-intérprete. Si se envía una imagen por *internet*, con una buena resolución, en teoría cualquiera podría tener una imagen impresa igual a la del autor, pero en realidad será sólo una cantidad muy limitada de personas con la tecnología y la capacidad visual para poder obtener una buena reproducción de la obra. El autor seguirá teniendo su obra virtual y materializada, las características y el sentimiento que él puso en esa obra serán los valores que la harán sobrevivir al tiempo y la historia, convirtiéndolas en un icono de esta época.

- Cambiante

Los cambios en una imagen ¿la hacen diferente? Si se cambian los elementos de comunicación visual ¿cambia el significado? De acuerdo con las teorías de análisis y de interpretación de las representaciones visuales, sí hay un cambio de significado. No hay dos imágenes iguales. Pueden compartir muchas características pero cada una es única e irreplicable.

- Simuladora

Otra característica de la obra digital es la de simulación de realidades, lo que otorga al autor otro medio de expresión que consiste no en una obra, sino en la simulación de una obra. Se puede simular una pintura sin haberla realizado o un dibujo, lo que es muy útil porque el artista puede ver su propuesta aun antes de materializarla.

- No requiere de otra imagen para reproducirse

Las técnicas tradicionales de reproducción de imágenes, parten de una matriz. La fotografía, por ejemplo, tiene un negativo de la imagen en un formato más pequeño. La serigrafía, litografía, grabado y *offset*, requieren de una superficie o matriz de impresión con la imagen al

tamaño de la que se va a imprimir. La imagen digital no cumple con esta particularidad. Su matriz está formada por información magnética digital grabada en un soporte electrónico y debe ser decodificada por una computadora.

- Sintética

Su naturaleza es artificial. Está basada en modelos. Es sintetizada matemáticamente, no existe materialmente, es energía con capacidad de transformación.

- Reproducible

Se puede copiar hasta el infinito, como un ser clonado, cuando se la programa como un autómata.

- Viva

La imagen de síntesis, puede ser considerada una imagen viva. Con procesos y componentes similares a los de los seres vivos.

Conclusiones

¿Qué más se puede decir? Una propuesta es que el lector se apropie del modelo y lo utilice para interpretar estas imágenes y otras.

Por otra parte, el autor ha tomado decisiones que tienen que ver con su gusto y estilo personal. Ciertamente, si a diversos autores en el mismo momento (lo que permite que sus condiciones de época sean más o menos parecidas) y en el mismo lugar, se les provee de las mismas herramientas y se les pide que con un fruto de jacarandá expresen el minimalismo, sus resultados serán diferentes. Respecto a los parámetros profesionales de la época que le corresponde a estas imágenes se puede mencionar que las tecnologías computacionales que se utilizan son producto del momento actual. Están hechas con *hardware* y *software* de versiones recientes, tanto que hace dos años no existían. La aceptación que tiene la gráfica digital como técnica y medio de expresión entre los diseñadores y los artistas también es más o menos reciente. Algunas galerías de arte y algunas convocatorias para concursos entre artistas que trabajan gráfica, no aceptaban la gráfica digital hasta hace muy poco tiempo. De hecho la transición está siendo gradual, hay convocatorias que aún la rechazan y otras que la consideran un medio específico y convocan artistas de la gráfica digital. Este es un parámetro profesional que está cambiando. La tecnología nos gana la carrera.

Aplicar el modelo para el análisis también cumple con estas condicionantes. El uso que le da cada autor o la persona que lo utilice para el análisis, su experiencia profesional, la disciplina desde la que se enfoque el análisis, el contexto espacio-temporal en que se haga dicho análisis o la síntesis. Nuevamente, los procesos se anidan en sí mismos.

Su aportación principal, es el cruce y las analogías que propone entre los modelos naturales y un modelo cultural de producción de imágenes de síntesis y la integración de varias disciplinas o campos de estudio, entre ellas, la biología, el arte, el diseño, la filosofía.

Bibliografía

- Bohm, D. y Peat, F. D. (1998). *Ciencia, orden y creatividad*. Barcelona: Cairós (1996).
- Changeux, J. (1994). *Razón y placer*. Barcelona: Tusquets.
- Gubern, R. (1996). *Del bisonte a la realidad virtual. La escena y el laberinto*. Barcelona: Anagrama.
- Guzmán, D. (2001). *Producción de imágenes con nuevas tecnologías. Aproximación a una metodología de análisis*, Tesis de Maestría. (No publicada) UAM-A, México.
- Holland, J. H. (2004). *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*. México: Fondo de cultura económica.
- Juez, M. (2002). *Contribuciones para una antropología del diseño*. Barcelona: Gedisa.
- Quéau, P. (1996). *Metaxu. Theorie de l'art intermediaire*. París: Collection milieux.

Abstract: Based in the complexity paradigm, and taking three natural models as example to establish analogies, a theoretical model was realized. The DNA, the human brain and the differentiation biology were the models taken in consideration. This model in particular, being located in the beginnings of the XXI century, allows us to use the postmodernity as breeding ground and the complexity theory as focus method.

The article starts from a theoretical model of generative synthesis images, based in Dra. Diana Guzmán López book, titled "Imagen, tecnología y realidad. Modelo teórico generativo de imágenes de síntesis".

Keywords: Image - Synthesis - New technologies - Digital design - Postmodernity.

Resumo: Baseado no paradigma da complexidade e tomando três modelos naturais como exemplo para estabelecer analogias, um modelo teórico foi feito. Os modelos que foram considerados foram: DNA, o cérebro humano e a biologia da diferenciação. Este modelo, localizado no início do século XXI, nos permite usar a pós-modernidade como terreno fértil e a teoria da complexidade como método de abordagem. O artigo baseia-se em um modelo teórico de imagens generativas de síntese, baseado no livro da Dra. Diana Guzmán López intitulado "Imagem, tecnologia e realidade, modelo teórico de imagens gerativas de síntese".

Palavras chave: Imagem - Síntese - Novas tecnologias - Design digital - Pós-modernidade.

(*) **Diana Guzmán.** Es licenciada en Biología por la UAM-Iztapalapa, Maestra en Ciencias de la Computación por la UNAM, Maestra y Doctora en Diseño por la UAM-Azcapotzalco, y tiene formación en ilustración y fotografía. Ha desarrollado proyectos sobre nuevas tecnologías y metodologías para la producción de imágenes, experimentación plástica con fotografía y fotopintura. Ha participado como ponente en 28 eventos nacionales e internacionales, ha recibido tres premios de pintura, ha publicado 6 artículos de investigación y su obra ha aparecido en libros, revistas y en catálogos nacionales e internacionales. Ha presentado más de quince exposiciones individuales, en galerías y Museos Nacionales y ha participado en más de cincuenta exposiciones colectivas dentro y fuera de su país, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Es profesora-investigadora titular en la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana de la Ciudad de México desde hace 34 años.