

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, maestría y doctorado en Diseño

**IMAGEN, TECNOLOGÍA Y REALIDAD.
NUEVAS TECNOLOGÍAS Y NUEVOS PROCESOS
PARA LA CREACIÓN DE IMÁGENES.
Propuesta de un modelo de análisis-síntesis
de imágenes de síntesis**

Diana Guzmán López

Tesis para optar por el grado de
Doctora en Diseño
Línea de investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del jurado:

Dr. Francisco Pérez Cortés
Dra. María Dolores González Martínez
Directores de tesis

Dra. María Aguirre Tamez
Dra. María Guadalupe Prado Flores
Dra. María Isabel Ysunza Breña

México, D.F., noviembre de 2005

Al pasado, porque me trajo hasta aquí.
Y, nuevamente, a Jorge, a Román, a Cristian. Tres de mis hombres preferidos.
A los amigos y los no tan amigos: sin ustedes tampoco estaría aquí, así.
A Elisita, porque la vi llegar a este mundo.
A los fantasmas que no he podido conjurar.

Resumen

Este trabajo tiene como antecedente directo, la tesis de maestría en diseño titulada: “Producción de imágenes con nuevas tecnologías. Aproximación a una metodología de análisis”. En ella se procedimientos interdisciplinarios porque las metodologías existentes pueden ser insuficientes. Era necesario abordar esta problemática y desarrollar un instrumento basado en el paradigma de la complejidad que permitiera hacer un análisis y fuera auxiliar en la producción de imágenes digitales de síntesis.

Con base en el paradigma de la complejidad, y tomando como ejemplo para establecer analogías, tres modelos naturales, se propone un modelo de análisis y síntesis de imágenes con ayuda de las nuevas tecnologías. Los modelos que se consideraron son: el ADN, el cerebro humano y la biología de la diferenciación. El estudio está ubicado en los inicios del SXXI con la posmodernidad como caldo cultivo y la complejidad como método de enfoque.

Su aportación principal, es un modelo de análisis-síntesis de imágenes de síntesis, generado a partir hacer analogías con modelos naturales, y la integración de varias disciplinas o campos de estudio, entre ellas, la biología, el arte, el diseño, la filosofía.

Es necesario continuar con la investigación en este campo y con enfoques integradores, además de probar el modelo intensivamente con el fin de mejorarlo y ampliarlo.

Se considera una búsqueda, el inicio de un proceso para abrir caminos de investigación, no es un fin en sí mismo. La necesidad de comprender la totalidad está presente, pero se reconoce la limitación intrínseca de todo proceso de investigación.

Índice General

| | |
|--|------------|
| <i>Resumen</i> | 3 |
| <i>Índice General</i> | 4 |
| <i>Índice de ilustraciones</i> | 6 |
| <i>Introducción</i> | 10 |
| 1 <i>Método de estudio</i> | 13 |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 13 |
| 1.2 Etapas de trabajo | 15 |
| 1.3 Objetivo general | 19 |
| 1.4 Objetivos particulares..... | 19 |
| 2 <i>Fundamento teórico</i> | 21 |
| 2.1 La imagen de síntesis..... | 21 |
| 2.2 Conceptos y enfoque..... | 21 |
| 2.3 Imagen, tecnología y realidad, un triángulo indisoluble..... | 48 |
| 2.4 La posmodernidad, medio ambiente de las imágenes de síntesis. ¿Cómo es el hoy? | 72 |
| 2.5 La teoría de la complejidad | 87 |
| 2.6 Códigos simples, productos complejos. El ADN..... | 102 |
| 2.7 Modelo de organización y forma complejas. El cerebro..... | 114 |
| 2.8 La relación genotipo-medio ambiente, desde la biología de la diferenciación | 126 |
| 2.9 Los procesos creativos. Vehículos generadores de cultura..... | 137 |
| 3 <i>Descripción de la propuesta: Modelo de análisis-síntesis de imágenes de síntesis</i> | 150 |
| 3.1 Modelar versus metodologizar | 150 |
| 3.2 Modelar para un nuevo arte..... | 151 |
| 3.3 Niveles cerebrales de la imagen y el proceso visual | 153 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 3.4 | Los niveles de organización y de análisis en la imagen de síntesis | 156 |
| 3.5 | El Modelo. Características generales | 156 |
| 3.6 | Características intrínsecas de la imagen de síntesis..... | 179 |
| 4 | <i>Ejemplos de aplicación del modelo.....</i> | 185 |
| 4.1 | Aplicaciones | 185 |
| | <i>Conclusiones.....</i> | 215 |
| | <i>Bibliografía.....</i> | 220 |
| | <i>Anexo A.....</i> | 225 |
| | 1. Metodologías de análisis de imágenes visuales..... | 225 |
| | 2. La tecnología y su aportación en la producción visual | 237 |
| | 3. Las nuevas tecnologías como herramienta y medio de expresión..... | 244 |
| | 4. Las nuevas tecnologías y su aplicación en la producción de imágenes | 249 |
| | <i>Anexo B.....</i> | 267 |
| | Un poco de historia sobre el ADN | 267 |
| | Los procesos del ADN | 267 |
| | El cerebro humano..... | 268 |
| | <i>Índice temático.....</i> | 271 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Arcosanti..... | 20 |
| Ilustración 2. Arcosanti 2..... | 28 |
| Ilustración 3. Arcosanti 2, detalles y fragmentos | 28 |
| Ilustración 4. Thai..... | 30 |
| Ilustración 5. Thai 2..... | 30 |
| Ilustración 6. Hoja | 31 |
| Ilustración 7. Hojas..... | 32 |
| Ilustración 8. Car-cel | 50 |
| Ilustración 9. Cueva de las manos. Argentina | 51 |
| Ilustración 10. Cueva de las manos. Argentina | 51 |
| Ilustración 11. Cueva de las manos. Argentina | 52 |
| Ilustración 12. Pinturas de la cueva de Lascaux en Francia | 53 |
| Ilustración 13. NY | 55 |
| Ilustración 14. A través del espejo..... | 58 |
| Ilustración 15. Parénquima (vista microscópica de células vegetales)..... | 62 |
| Ilustración 16. Pez caracol..... | 63 |
| Ilustración 17. Caracol fractal | 66 |
| Ilustración 18. Caracol virtual | 68 |
| Ilustración 19. En moto por carretera | 70 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 20. Pétalo | 71 |
| Ilustración 21. Imagen de la exposición Grafos y señales en el Museo Nacional de la Estampa México, un grabado del siglo XVI frente a imágenes digitales del S XXI | 75 |
| Ilustración 22. Espiral..... | 76 |
| Ilustración 23. Demolición de los edificios Pruitt Igoe | 77 |
| Ilustración 24. Verano de 68..... | 78 |
| Ilustración 25. En moto por carretera | 86 |
| Ilustración 26. Diferentes modelos de ADN | 105 |
| Ilustración 27. Complejidad y combinatoria | 107 |
| Ilustración 28. Arcosanti (fragmento) | 110 |
| Ilustración 29. Los hemisferios cerebrales | 117 |
| Ilustración 30. Neuronas humanas dibujadas por Ramón y Cajal..... | 120 |
| Ilustración 31. Red neuronal según Ramón y Cajal | 121 |
| Ilustración 32. Varios dibujos de Ramón y Cajal, realizados a partir de neuronas humanas..... | 122 |
| Ilustración 33. Frenología..... | 124 |
| Ilustración 34. Lóbulos cerebrales..... | 125 |
| Ilustración 35. Diferentes tipos de células diferenciadas del ojo humano..... | 134 |
| Ilustración 36. Esquema general del modelo (fragmento)..... | 159 |
| Ilustración 37. Ubicación relativa del modelo propuesto (módulo básico)..... | 160 |
| Ilustración 38. Dos imágenes del mismo cactus..... | 163 |
| Ilustración 39. Esta no es una escalera, es la imitación..... | 164 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 40. En moto por carretera | 165 |
| Ilustración 41. Maruata 05 Devenir | 165 |
| Ilustración 42. Rosas. Variación..... | 166 |
| Ilustración 43. NY. Alteración | 167 |
| Ilustración 44. Nervaduras. Modificación | 168 |
| Ilustración 45. A través del espejo 01. Movimiento..... | 169 |
| Ilustración 46. Maruata 70. Desplazamiento | 169 |
| Ilustración 47. Maruata 03. Deformación..... | 170 |
| Ilustración 48. Tres imágenes de la serie Natural y cultural. La imagen central es una mediación entre las otras dos | 171 |
| Ilustración 49. Pez-caracol. Fusión..... | 172 |
| Ilustración 50. Imágenes de la carpeta Germinal que muestran una serie de transformaciones . | 172 |
| Ilustración 51. Germinal 1 | 187 |
| Ilustración 52. Germinal 2 | 188 |
| Ilustración 53. Germinal 3 | 188 |
| Ilustración 54. Germinal 4..... | 189 |
| Ilustración 55. Germinal 5 | 190 |
| Ilustración 56. Germinal 6..... | 191 |
| Ilustración 57. Germinal 7 | 192 |
| Ilustración 58. Germinal 8..... | 193 |
| Ilustración 59. Germinal 9 | 194 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 60. Germinal 10 | 194 |
| Ilustración 61. Germinal 11 | 195 |
| Ilustración 62. Germinal 12 | 195 |
| Ilustración 63. Fotografías de Jacarandas en estado natural..... | 197 |
| Ilustración 64. A través del espejo 4..... | 201 |
| Ilustración 65. A través del espejo 5..... | 202 |
| Ilustración 66. A través del espejo 8..... | 203 |
| Ilustración 67. A través del espejo 1 y 3..... | 204 |
| Ilustración 68. A través del espejo 10 Color y BN..... | 204 |
| Ilustración 69. A través del espejo 6 y 6' | 205 |
| Ilustración 70. Natural y cultural 2 y 3..... | 208 |
| Ilustración 71. Natural y cultural 4 (Orquídeas)..... | 209 |
| Ilustración 72. Cultural y natural 1 | 210 |
| Ilustración 73. Natural y cultural 5..... | 210 |
| Ilustración 74. Natural y cultural 6..... | 211 |
| Ilustración 75. Natural y cultural 7..... | 212 |
| Ilustración 76. Natural y Cultural 9 | 212 |
| Ilustración 77. Natural y cultural 10..... | 213 |

Introducción

Este trabajo profundiza en el estudio de las relaciones que ha tenido la imagen con la tecnología, para proponer que los cambios que se introducen con el uso de la computadora en la generación de imágenes requieren de una investigación específica, para comprender, explicar y analizar sus repercusiones en la cultura contemporánea.

Los telones de fondo de nuestra realidad actual se encuentran permeados por la teoría de la complejidad, paradigma que es necesario conocer y experimentar, para establecer las relaciones que se pueden encontrar y aplicar en el diseño actual.

Plantear y explicar la complejidad y el origen de esta teoría permite afirmar que podemos tomar en cuenta más variables, actores, acciones, relaciones, interacciones y causas para cualquier fenómeno. Aquí se toma como ejemplo el caso de la producción de imágenes para aplicar estas propuestas. Es necesario relacionar, investigar, reflexionar y conceptualizar los procesos de producción de imágenes en el arte y diseño contemporáneos. Por esta razón se elabora esta propuesta.

Una vez que nos hemos apropiado de las nuevas tecnologías para la producción de imágenes, es pertinente dar un segundo paso y abordar la complejidad teórico-conceptual implícita en esta apropiación, para generar imágenes de síntesis.

El concepto **imagen de síntesis** hace referencia a imágenes generadas artificialmente, modeladas matemáticamente en una computadora, a partir de ciertas referencias a lo real pero sin ser representaciones sino simulaciones. Es una imagen codificada digitalmente por lo que su naturaleza de representación es virtual en tanto no se materialice.

Hemos de explicar para lograr los propósitos los siguientes conceptos y procesos:

- Simulación. Como proceso indispensable en la modelización y por considerar que es un proceso relevante para el proceso de generación de imágenes de síntesis.
- Imagen, características de la imagen digital o de síntesis, sus procesos productivos y los parámetros que la definen en las prácticas profesionales del arte y el diseño

- Tecnología. Ubicar el uso del concepto para ubicar las nuevas tecnologías como los instrumentos generadores de las imágenes de síntesis.
- Relación imagen y tecnología. Como una relación recurrente, que se analiza para ubicar la relación actual de las imágenes de síntesis con las nuevas tecnologías.
- La posmodernidad como el contexto de las nuevas tecnologías, y el paradigma de la complejidad y algunos procesos intrincados, como los paradigmas básicos.
- El ADN. Como ejemplo que nos sirve para ilustrar cómo, con códigos simples, es posible obtener productos complejos, así como los procesos que realiza como son: la replicación, la transcripción y la traducción, para comprender que existen programas y procesos genéticos que pueden extrapolarse e identificarse en la elaboración de imágenes de síntesis que pueden ayudar a identificar géneros, estilos, autores, grupos, tendencias, modas, etc.
- El cerebro humano, como modelo de organización formal y procesual que ejemplifica la complejidad. Las estructuras que estudia la neuroanatomía y las funciones que explica la neurofisiología para comprender las relaciones de forma-función de este órgano.
- La biología de la diferenciación como proceso tipo que nos permite explicar la interacción del genotipo con su medio circundante.
- El proceso creativo, que se propone como el generador de la cultura, y que es la base de la producción de imágenes de síntesis.

Para elaborar un modelo de producción de imágenes acorde con el paradigma de la complejidad.

En el primer capítulo se explica la metodología general del trabajo, en el segundo, el enfoque general y se discuten las bases conceptuales; se analiza y describe la relación entre la imagen, la tecnología y la realidad, y los procesos que interactúan para definir y ubicar las imágenes de síntesis, y se desglosa su naturaleza; se describe y explica el contexto actual, mismo que se analiza y discute desde varios ámbitos para exponer su relación con las nuevas tecnologías.

Los apartados 2.6, 2.7 y 2.8, que forman parte del fundamento teórico, describen y analizan los modelos naturales que se toman como base para la elaboración de un modelo de síntesis de imágenes digitales basado en modelos naturales. El ADN, el cerebro humano y la biología de la diferenciación celular como paradigmas que se proyectan en un modelo artificial o sintético de producción y análisis de imágenes digitales.

El apartado 2.9 nos explica los procesos creativos como un proceso complejo sin el que la humanidad no se encontraría donde está hoy. Procesos interactivos, mentales y corporales, integrados y concurrentes, para obtener productos culturales. Más adelante, en el capítulo 3, se desarrolla el modelo que aporta herramientas para generar imágenes, como categorías de análisis para las imágenes de síntesis.

En el capítulo 4, se ejemplifica el modelo, aplicándolo tanto para sintetizar como para analizar imágenes digitales de síntesis.

La tesis de maestría que se titula: ***Producción de imágenes con nuevas tecnologías. Aproximación a una metodología de análisis***¹ analiza y describe ampliamente la imagen y su relación con las nuevas tecnologías, el uso de las nuevas tecnologías en la producción de imágenes y se revisa el estado del arte con respecto a las metodologías de análisis de imágenes visuales pictóricas. Es por ello recomendable su consulta ya que amplía y aclara conceptos básicos que en este trabajo sólo se tocan de forma marginal. En el anexo A, se encuentran porciones del trabajo mencionado, para su consulta.

Un propósito, es aportar instrumentos que consideran la complejidad de las imágenes de síntesis y la abordan de forma más integral. Reconocemos que este es un camino integrador que no logra la integración completa, misma que hasta ahora seguimos reconociendo inaprensible, pero está al tanto de su existencia y toma en cuenta variables que otros instrumentos soslayan.

¹ GUZMAN, D. *Producción de imágenes con nuevas tecnologías*

1 Método de estudio

...más las profecías se han de acabar, y cesarán las lenguas, y la ciencia ha de ser quitada;

Porque en parte conocemos, y en parte profetizamos, más cuando venga lo que es perfecto, entonces lo que es en parte será quitado. Cuando yo era niño, hablaba como niño, juzgaba como niño, más cuando ya fui hombre hecho, dejé lo que era de niño. Ahora vemos por espejo, en oscuridad; más entonces veremos cara a cara, ahora conozco en parte; más entonces conoceré como soy conocido.

Primera epístola de Pablo a los Corintios capítulo 13:8-11

1.1 Planteamiento del problema

En las áreas del diseño, frecuentemente existe la crítica de que se hace poca reflexión teórica sobre las prácticas que nos competen, y se hace probable que el trabajo de diseño se convierta en una mera práctica sin soporte teórico relevante. Con el agravante que se produce cuando, con las nuevas tecnologías, obtenemos soluciones prediseñadas en una gran cantidad de programas, que nos hacen creer que estamos tomando decisiones personalmente, cuando muchas veces no es así. Esto entraña también el peligro de enseñar a nuestros estudiantes a utilizar las nuevas tecnologías, sin analizar los lenguajes y los avances del conocimiento en el contexto actual, para apropiarnos del cúmulo de progresos que han generado las ciencias, mismo que podría darnos más información, herramientas y capacitación para diseñar.

Las nuevas tecnologías hace tiempo que se utilizan para producir imágenes, pero los avances de la ciencia y los nuevos paradigmas del conocimiento, no se han analizado y aplicado de manera sistemática y sustentada en dicha producción. Un riesgo es crear imágenes especulares y espectaculares, con peligro de caer en un vacío conceptual. Este vacío se genera por la falta de oficio y conocimiento teórico que las computadoras aparentan suplir, aunque sin mucho éxito. Por ello se propone tomar en cuenta que el contexto actual se ha enriquecido con la teoría de la complejidad y con los nuevos paradigmas de la ciencia. El análisis y la apropiación de dichos paradigmas para aplicarlos en la conceptualización y producción de imágenes en el arte y el diseño contemporáneos, es una propuesta que se hace con el fin de tener mayor sustento teórico.

Las representaciones de la realidad han acompañado a los seres humanos desde hace mucho tiempo. Hoy, la realidad de nuestro entorno está invadida de imágenes. El espacio real se saturó tanto que ya no cabían más imágenes. Por eso inventamos el espacio virtual, para guardar todas

las imágenes que queremos seguir produciendo. La realidad ya no ha sido suficiente, queremos un mundo aparte. Tenemos un mundo virtual, y las imágenes forman parte fundamental en este ámbito supuesto. Las imágenes inmatrimales de lo material y de lo inmaterial.

¿Dónde estamos hoy?, ¿cómo llegamos hasta aquí?, ¿hacia dónde nos dirigimos? Son algunas preguntas que podríamos elaborar para hacer, otra vez, una reflexión que ha sido recurrente en la historia de la humanidad. Ciertamente, nuestro hoy es muy diferente al que tenían los modernos, los románticos, los de la edad media o nuestros ancestros nómadas. La composición física, genética y biológica ha sido constante desde que se originó la especie *Homo sapiens*, pero la acumulación de experiencias, y las relaciones con los productos culturales generados por nosotros mismos, han producido una avalancha de acontecimientos que cada día nos llevan a mayor velocidad de producción, de consumo y de obsolescencia.

Generalmente cuando estamos así de abrumados y confundidos, nos ponemos a pensar, nos preguntamos cosas. Este es un intento de ese tipo. Una reflexión que se da por hacer un pequeño alto y recapacitar para hacernos otra pregunta: ¿cómo se construyen las imágenes hoy? De esta pregunta surgen muchas otras: ¿qué es hoy?, ¿desde cuándo es hoy?, ¿con qué elementos contamos para construir imágenes?, ¿para qué nos sirven esas imágenes?, ¿qué adelantos científicos y tecnológicos podríamos incluir en esta construcción de nuestro imaginario?, ¿nuestra constitución física y biológica son determinantes para hacer lo que hemos hecho?, ¿si unimos lo que somos con lo que sabemos, podremos hacer más?

Estamos muy acostumbrados a *dar por hecho*, todo lo asumimos, dejan de sorprendernos acontecimientos asombrosos.

Nuestro entorno es muy sorprendente, pero tan abrumador que no lo vemos. Tres de nuestros productos han tenido mucha relevancia y han recibido mucha atención. Por una parte, la ciencia, esta actividad que hemos realizado para comprender nuestro entorno y que, junto a la filosofía, están siempre presentes cuestionando nuestras maneras de ver el mundo, de generar conocimientos y de reflexionar acerca de nosotros mismos. Ellas, sin duda, nos han marcado rutas. Por otra parte el lenguaje. Se dice que somos lo que somos gracias al lenguaje y al conocimiento. Pero por adentrarnos en el estudio de ellas y recorrer únicamente los caminos que nos han trazado, hemos dejado de lado asuntos que por ser más difíciles de comprender nos parecen irrelevantes y oscuros. ¿Qué hay, por citar un caso, de nuestros sentimientos y emociones?, ¿por qué no les hemos dedicado tanta atención? Son los que nos mueven, nos impulsan a hacer las cosas. Nos invaden, nos detienen y paralizan. Sin ellos no estaríamos donde

estamos. En momentos han sido ignorados, minimizados y, en la racionalización excesiva de la ciencia, hasta desechados.

Los sistemas, los nuevos paradigmas y las nuevas metodologías que pueden aplicarse en el arte y el diseño, tampoco han sido lo suficientemente estudiadas y discutidas en la investigación teórica en dichos campos. Es por ello que se enfatiza en la necesidad de incorporarlos.

1.2 Etapas de trabajo

El trabajo plantea que los sistemas complejos tienen características comunes y comprender uno puede ayudar a comprender los otros. Por ello se establecen analogías de este tipo. La producción de imágenes con nuevas tecnologías es un proceso complejo que da lugar a un producto también complejo: la imagen de síntesis. (Ver definición en apartado 2.1 p 21)

Por ello se propone una analogía entre los procesos biológicos y la generación de imágenes de síntesis, tomando como ejemplo el ADN, el cerebro y la biología de la diferenciación, con el fin de presentar un modelo de análisis y de síntesis de imágenes de síntesis.

Quéau afirma:

Las imágenes de síntesis no son imágenes como las demás. Son esencialmente representaciones visibles de modelos conceptuales abstractos. Nos aportan la forma de explorar, de forma perceptible, estos universos conceptuales. [] Las *imágenes de síntesis* se calculan con un ordenador a partir de modelos matemáticos y de diversos datos. Se dice << sintetizar una imagen >> porque toda la información necesaria para su creación, e incluso para la de una serie de imágenes animadas, está disponible de forma simbólica en la memoria del ordenador y, por lo tanto, no hace falta recurrir al mundo << real >> para crearlas.²

El proceso de trabajo comprende cuatro etapas:

1. Analiza los paradigmas de la época, dando prioridad al paradigma de la complejidad, que se originan a partir del estudio y los avances de las ciencias de lo vivo y del cerebro, y reflexiona sobre las nuevas tecnologías ya que son elementos fundamentales para la emergencia de las imágenes de síntesis.

² QUÉAU, Philippe, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, p 31

2. Considera los parámetros tradicionales de los procesos de las prácticas profesionales como el diseño y el arte, y propone otros para explicar las imágenes de síntesis. Es una aproximación que se basa en la teoría de la evolución: lo nuevo no se crea a partir de nada, es una transformación acumulativa de lo anterior, por ello se retoman los desarrollos teóricos anteriores como las teorías de la Gestalt, las de la percepción y de la comunicación visual, entre otras, para desarrollar otros conceptos que amplíen las posibilidades de comprensión de estos nuevos desarrollos.
3. A partir de los conceptos analizados, se establece un concepto particular del ADN, del cerebro, de la biología de la diferenciación y del contexto actual que explica y permite la aplicación a un modelo específico de producción de imágenes de síntesis. Concepto particular porque no abarca toda la información que se ha generado en estas áreas, sino toma lo que es relevante para aplicar en la generación del modelo.
4. Se establecen los parámetros y las etapas de producción, se muestra el desarrollo de imágenes complejas de síntesis y se ejemplifica con ellas la aplicación del modelo.

Esta investigación genera un modelo de análisis y síntesis de imágenes, que aporta nuevas categorías a los desarrollos anteriores, útiles para estas nuevas imágenes generadas con las nuevas tecnologías de información.

El fundamento teórico lo proveen varias disciplinas como la biología, el diseño, el arte, la filosofía y, ante todo, los nuevos paradigmas de la ciencia como el paradigma de la complejidad.

El enfoque integra algunos modelos biológicos como ejemplos paradigmáticos que se han de extrapolar, para explicar concurrencias entre ellos, los procesos de producción de imágenes para el arte y el diseño, y los desarrollos tecnológicos actuales. Por ejemplo, se hecha mano de la teoría biológica sobre los procesos de diferenciación celular, para explicar la relevancia del entorno mediato, inmediato, interno y externo. De las interacciones con los otros, de la importancia del desarrollo ontogénico, como la experiencia personal, y de la filogenia, dada por un devenir involuntario pero siempre presente. Se toma ejemplo del cerebro humano para comprender métodos de organización, que por presentes y tan inmediatos, dejamos de lado durante mucho tiempo. Se considera la estructura y función de los ácidos nucleicos, como arquetipo generador de gran diversidad, a partir de códigos que tienen pocos elementos y muchas posibilidades de combinación.

Es así, que este es un estudio que tiene muchas facetas, rescatando hallazgos de la visión reduccionista, tan criticada actualmente, pero sin la cual no habríamos podido comprender

tampoco, algunas partes de la realidad que necesariamente son ineludibles para describir, reconocer y aprehender partes de lo total.

Podemos, así, preguntarnos si la ciencia es capaz o no de superar una determinada masa de conocimientos. Pero, *a priori*, no se ven las razones que, en este sentido, podrían poner límites al conocimiento, forzando a la investigación a pararse por cuenta propia.

Otra posibilidad: podría haber una limitación al conocimiento científico que se debiera a las características del ser humano. Cuando uno se aplica a un dominio nuevo, primero se comprende lo más fácil. Lo complejo, lo difícil no se aborda más que en un segundo momento. Para esta segunda etapa, se requiere más penetración mental, mejores instrumentos, una mayor resolución de análisis³

En sentido general, no se entienden las secuencias de funcionalidad lineal, se considera la habilidad de resolver problemas, mediante el intercambio con el medio y los procesos de aprendizaje, la evolución y la creatividad. Es siempre una tridimensionalidad dinámica, adaptable, en la que el movimiento se da en sentido vertical, horizontal y en la profundidad.

Por ello, se hace referencia a figuras como el nudo, el laberinto, las redes, los tejidos, las matrices orgánicas tridimensionales, y los sistemas complejos como modelos de base. La complejidad no puede comprenderse linealmente, sólo con figuras y modelos complejos podemos aproximarnos a ella. Es un método que integra lo fragmentado, que sabe de antemano que no ha de describir el todo sin hablar de sus partes, pero que no puede quedarse con la descripción de las partes porque es insuficiente.

Como afirma Capra:

Vale quizás la pena en este punto resumir las características esenciales del pensamiento sistémico. El primer y más general criterio es el cambio de las partes al todo. Los sistemas vivos son totalidades integradas cuyas propiedades no pueden ser reducidas a las de sus partes más pequeñas. Sus propiedades esenciales o <<sistémicas>> son propiedades del conjunto, que ninguna de las partes tiene por sí sola. Emergen las <<relaciones organizadoras>> entre las partes, es decir, de la configuración de relaciones ordenadas que caracteriza aquella clase específica de organismo o sistema. Las propiedades sistémicas quedan destruidas cuando el

³ JACOB, F., *El ratón, la mosca y el hombre*, p 190

sistema se disecciona en elementos aislados. [] En el cambio del pensamiento mecanicista al pensamiento sistémico, la relación entre las partes y el todo queda invertida⁴

Es por esto que además de observar, analizar y describir estructuras, hace énfasis en las relaciones entre las estructuras, en los procesos de organización y de interacción y en las relaciones sistémicas. La complejidad es un paradigma que tiene la emergencia como elemento substancial. Cuando dos elementos se unen, aparece un tercero que tiene propiedades que no tienen sus componentes por sí mismos, de esta manera emerge un todo distinto a sus componentes. Además, se hace referencia a la imagen también como un organismo o un todo organizado, es decir: un sistema de sistemas de sistemas. Por ello es que se afirma que las metodologías existentes presentan limitaciones debido a su enfoque particular que es analítico, más que sintético u holista.

Se va de lo microscópico a lo telescópico, es decir, se acerca, para después alejarse otra vez, se trata de aprehender en el recorrido focos de atención. Siempre se tiene presente que ningún fenómeno ocurre aislado ni tiene una forma única de aproximación. La imagen de síntesis es tridimensional, se puede recorrer a lo largo, a lo ancho y en su profundidad.

El eje son las imágenes y la manera en que las hacemos hoy. Se considera la imagen de síntesis como una imagen viva. Por ello, a partir de establecer paralelos y superposición entre los modelos de lo vivo con los modelos de una parte de nuestra producción cultural, se ha de proponer un modelo de producción de imágenes, basado en la flexibilidad y capacidad de adaptación de lo vivo, además de considerar su organización jerárquica.

La propuesta es usar la producción de imágenes de síntesis a manera de ejemplo, y se propone que el modelo sea aplicable a otros casos. Se trazan caminos diferentes, sabiendo que es un laberinto. Quizás después de avanzar durante cierto tiempo por algún recorrido, topemos con otra pared. No importa, hemos de considerar que es otro avance, la respuesta parcial de la solución final. Desconocemos cuántas veces debemos de perdernos para llegar al centro o a la salida. Pero hay que disfrutar del perderse porque es parte de la solución.

El temor de enfrentarse a lo desconocido acompaña a los seres humanos, es necesario que dejemos de intentar vivir en la certidumbre. Aceptemos que el temor a la incertidumbre, entre

⁴ CAPRA, Fritjof, *La trama de la vida*, p 56 y 57

otros factores, ha movido nuestro pensar y nuestro hacer hasta donde nos encontramos hoy en día. Además, todas nuestras certezas no son otra cosa que experiencias cognoscitivas fincadas en nuestra organización biológica, son experiencias y certezas individuales. Por lo que en sí ya contienen una dosis de incertidumbre. Esta experiencia individual, se forma por la interacción de cada individuo con su entorno, dado por el lugar, la época y su constitución personal.

1.3 *Objetivo general*

Generar una experiencia teórica y práctica en el campo del arte y el diseño que conduzca al análisis y producción de imágenes de síntesis, a partir de la elaboración de un modelo, inspirado en los avances de la biología y las neurociencias, que permita dar sustento teórico, metodológico, técnico y formal a dicha producción de imágenes. El paradigma de la complejidad, que desde hace más de treinta años domina los esquemas y modelos de pensamiento y análisis del hombre contemporáneo (biología, cerebro, teoría de sistemas, etc.), es el marco dentro del cual será elaborado el modelo de análisis y producción de imágenes contemporáneas.

1.4 *Objetivos particulares*

- Analizar teórica y metodológicamente las imágenes de síntesis producto de las nuevas tecnologías de la época contemporánea.
- Describir en qué consiste la elaboración práctica de imágenes de síntesis y algunos mecanismos para sintetizar y dar sustento a sus procesos productivos.
- Definir teórica y metodológicamente el paradigma de la complejidad y su posible utilización en los campos del arte y el diseño.
- Definir conceptualmente los modelos naturales que serán aplicados al análisis y producción de imágenes.
- Elaborar un modelo teórico-práctico y metodológico que permita la producción sustentada de imágenes contemporáneas de síntesis. (Ejemplo en la Ilustración 1)
- Producir un conjunto de imágenes gráficas de síntesis a partir de todos los recursos teóricos, prácticos y analíticos que se desarrollan en la investigación como para ilustrar lo que, desde nuestro punto de vista, es una producción sustentada de imágenes de síntesis.



Ilustración 1. Arcosanti

2 Fundamento teórico

2.1 La imagen de síntesis

Cuando en este estudio se hace referencia a la imagen de síntesis se basa en la siguiente definición:

La imagen de síntesis, infográfica, digital o virtual es una imagen generada en un instrumento tecnológico que se conoce como computadora; en general, el término se refiere a imágenes codificadas digitalmente. Esta codificación compuesta de píxeles (palabra que se deriva de los términos en inglés *picture elements*), contiene la información del lugar relativo que ocupa, el color y el brillo. De esta manera, la imagen de síntesis, es virtual e invisible, en tanto no se imprima o se proyecte, está compuesta de información magnética grabada en medios tecnológicos. Si se hace visible (con instrumentos tecnológicos también), podemos entonces darle significado e interpretarla. El paso de lo legible a lo visible no es posible sin el uso de la tecnología, tampoco su generación.

Esta definición, desarrollada específicamente para este trabajo, se deriva de definiciones de otros autores que se presentan con más amplitud en los apartados 2.3.2 al 2.3.9

2.2 Conceptos y enfoque

Hacemos muchas cosas y de muchas maneras para relacionarnos y comprender el entorno. Todo lo que hemos hecho cabe en una palabra: cultura. ¿Qué es la cultura?: Es la producción humana. ¿Qué es el ser humano?: Un ser físico-bio-psico-social. Por ser biológico, esto es, vivo, es autopoietico. Maturana y Varela⁵ definen la *autopoiesis* como la capacidad de autoproducción, es decir, un ser vivo que produce otros seres vivos. Todo lo vivo es autopoietico, pero algo nos hace diferentes.

Nosotros, además de seres vivos, producimos objetos, conceptos e ideas. Transformamos ideas en objetos y en otras ideas, construimos conocimientos, casas, armas, ciencias, lenguajes y metalenguajes, es decir, somos seres generadores de otros productos; además de generar seres vivos, producimos cultura. ¿Mediante qué mecanismos producimos esta cultura?

⁵ Vid: MATURANA, H. y VARELA, *El árbol del conocimiento*, p 36

Mucho se ha dicho que la evolución de nuestras estructuras neurobiológicas es la responsable de esta diferencia, que la forma, estructura y función de nuestros cerebros, es lo que hace posible estas cualidades. ¿Cuáles son esas características?

Somos seres creativos, generadores de cultura. El vehículo que atraviesa este puente entre lo biológico y lo cultural es el *proceso creativo*. ¿En qué consiste este proceso?

Estas preguntas, y algunas otras que van surgiendo en el camino, son las que se han de responder con los elementos que hay a la mano, los que se han buscado y ha parecido que pueden servir y algunas ideas nacidas de la experiencia y de la posición que nos tocó en el tiempo y el espacio.

2.2.1 Unidad, diversidad, fenotipo y medio ambiente

Permanecemos ajenos al acto cognoscitivo del otro. Si estamos de acuerdo es sólo porque suponemos que el otro ha vivido y experimentado situaciones similares, pero sabemos que nuestras neuronas responden a los estímulos del medio y establecen caminos sinápticos únicos e irrepetibles, lo que nos convierte en seres igualmente únicos. “Por otra parte, lo que vemos es comparado con datos almacenados en nuestro cerebro que, a la vez, es la sede de nuestra memoria, vemos sobre el trasfondo de nuestro saber”⁶. Este saber es, entonces, personal.

Existe *unidad* en la *diversidad* y diversidad en la unidad. Los seres humanos tienen conformaciones celulares iguales, procesos biológicos, químicos y físicos iguales y, sin embargo, no hay dos seres humanos iguales, es decir, su *estructura* es diferente aunque tienen *procesos de organización*⁷ iguales. Esta afirmación, se apoya en la premisa que dice:

Fenotipo = Genotipo + Medio Ambiente⁸

Así, por ejemplo, sabemos que aunque la información genética de los gemelos *univitelinos* es idéntica porque parten de un solo huevo lo que los hace *genotípicamente* iguales⁹, su relación con

⁶ AICHER, Otl, *Analógico y digital*, p 63

⁷ Aquí se utiliza el concepto de estructura y el de procesos de organización según la definición de Maturana. Se entiende por *organización* a las relaciones que deben darse entre los componentes de algo para que se lo reconozca como miembro de una clase específica. Se entiende por *estructura* de algo a los componentes y relaciones que concretamente constituyen una unidad particular realizando su organización p 40

⁸ Fenotipo es el conjunto de caracteres que presenta cada individuo que pertenece a una especie vegetal o animal. Es la manifestación visible de la información genética que posee.

Genotipo es el conjunto de genes que constituyen a un individuo o especie.

el medio no lo es, tienen historias individuales y es la interacción del entorno con su genotipo la que hace la diferencia. Podría de esta manera establecerse una relación, por ejemplo, con los artistas y diseñadores o con los productos del arte y el diseño. La información genética y los códigos que los componen, son o pueden ser los mismos, pero el ambiente y la experiencia de cada autor, esto es, la circunstancia específica de producción puede dar diferentes apariencias. La época, el estilo, las condiciones económicas, ideológicas, sociales, culturales y hasta políticas pueden hacer la diferencia.

Por ejemplo, afirma Jacob:

Los pintores, desde los primitivos hasta los barrocos, no han cesado nunca de mejorar sus medios de representar, de hacer ver los seres y las cosas con la mayor fidelidad posible. Al utilizar las ilusiones ópticas, han elaborado un mundo totalmente nuevo, un mundo abierto por todos lados. Hay una auténtica ruptura entre una madona de Cimabue, inmóvil tras sus velos ante un paisaje simbólico, y una mujer de Tiziano, echada libre y desnuda sobre su cama. Esta ruptura responde a lo que separa el mundo cerrado de la Edad Media del universo infinito que describe Giordano Bruno. De hecho, el cambio observado en la pintura reflejaba la conmoción general que entrañaba la conquista política del globo y la nueva representación del mundo que el hombre occidental comenzaba a formarse.¹⁰

Y ¿qué podemos explicar acerca del cambio que se ha producido con la irrupción de las nuevas tecnologías en nuestras herramientas y medios de representar?

2.2.2 Ontogenia y filogenia

Otra premisa que nos resulta útil para esta superposición de modelos, es la que enuncia:

⁹ Un ser humano se forma a partir de la unión de dos células sexuales con 23 cromosomas cada una, el gameto femenino u óvulo y un gameto masculino llamado espermatozoide. A partir de esta unión, se forma una célula con 46 cromosomas denominada cigoto. Este cigoto, también llamado huevo, es la forma unicelular de un individuo de la especie humana. En la mayoría de los casos, las células de este huevo comienzan a dividirse mediante mitosis hasta formar un ser humano completo, autónomo e independiente. En un porcentaje muy bajo, esta primera célula se divide por mitosis en dos células que son genéticamente idénticas y a partir de ese momento, se inicia la división en cada una de ellas y se forman dos individuos completos e independientes definidos como gemelos univitelinos por proceder del mismo huevo inicial que se formó a partir de un óvulo y un mismo espermatozoide. Los gemelos no univitelinos se forman por un proceso distinto, dos espermatozoides fertilizan a dos óvulos en el mismo momento y se alojan en el útero dos cigotos provenientes de cuatro gametos. Aquí, la información genética que portan es diferente ya que los gametos que se forman mediante la meiosis, tienen diferencias genéticas entre sí y con las células de las que provienen. El parecido y la relación genética de este tipo de gemelos, es la misma que habría entre dos hermanos de los mismos progenitores.

¹⁰ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, p 165

La ontogenia recapitula la filogenia¹¹

La historia personal depende de la historia colectiva. La historia colectiva, depende de las historias personales.

El todo es todo porque lo componen las partes. Solamente la integración de todas las partes y la relación-interacción con su entorno logra componer un todo. En la separación de las partes, perdemos la posibilidad de reconocer sus interacciones y sus relaciones, sus forcejeos y sus cooperaciones. Se abandona la opción que concede entender los procesos que las cohesionan y/o que las empujan hacia la desintegración.

Afirma Morin:

Y es que en verdad, más aún que un remitirse mutuamente, la interrelación que une la explicación de las partes a la del todo y recíprocamente, es de hecho una invitación a una descripción y explicación recursiva: la descripción (explicación) de las partes depende de la del todo que depende de la de las partes [] Esto significa que ninguno de los dos términos es reductible al otro. Así, si las partes deben ser concebidas en función del todo, *deben ser concebidas también aisladamente*: una parte tiene su propia irreductibilidad en relación con el sistema. Además hay que conocer las cualidades o propiedades de las partes que están inhibidas, virtualizadas y son por lo tanto invisibles en el seno del sistema, no solamente para conocer correctamente las partes, sino también para conocer mejor los estreñimientos, inhibiciones y transformaciones que opera la organización del todo.¹²

O como lo plantea Capra:

El gran shock para la ciencia del siglo XX ha sido la constatación de que los sistemas no pueden ser comprendidos por medio del análisis. Las propiedades de las partes no son propiedades intrínsecas, sino que sólo pueden ser comprendidas en el contexto de un conjunto mayor. En consecuencia, la relación entre las partes y el todo ha quedado invertida. En el planteamiento sistémico las propiedades de las partes sólo se pueden comprender desde la organización del conjunto, por lo tanto el pensamiento sistémico no se concentra en los

¹¹ *Ontogenia* es la historia de los cambios estructurales de un ser vivo sin que se pierda su organización

Filogenia es la historia de los cambios evolutivos que llevan al origen de las formas

¹² MORIN, Edgar, *El método I. La naturaleza de la naturaleza*, pp 150-151

componentes básicos sino en los principios esenciales de organización. El pensamiento sistémico es <<contextual>>, en contrapartida al analítico. Análisis significa aislar algo para estudiarlo y comprenderlo, mientras que el pensamiento sistémico encuadra este algo dentro del contexto de un todo superior.¹³

Es por esto que ya no podemos continuar las explicaciones a partir de aislar los elementos. Sería preferible que fuésemos capaces de explicar todas las relaciones entre los componentes y las interacciones de cada parte con su entorno y su interno y las correspondencias del todo particular con el todo general, consigo mismo y con su entorno y así hasta el gran todo, pero reconocemos hasta ahora imposibilidad en ello.

Lo valioso, tal vez, consiste en reconocerlo, en aceptar nuestra limitación y la parcialidad de las aproximaciones explicativas que hemos logrado.

Es interesante aceptar estos principios limitantes y dejar de interesarnos únicamente en el análisis, hemos de intentar la síntesis de procesos y fenómenos con el fin de complejizar nuestras aproximaciones.

De esta manera, cambiamos las prioridades, los puntos de vista y las jerarquías y aumentamos el interés puesto en los enlaces que hemos quebrantado con la separación. Enfatizamos la necesidad de comprenderlos *in situ*. No sólo vemos las partes, sino también las relaciones entre ellas, con el fin de no perder de vista la emergencia.

Nos alejamos un poco para iniciar un recorrido distinto, explicando ahora la organización, la influencia del medio en la diferenciación de cada producto, objeto o fenómeno a explicar.

Nos interesa por ello hablar de filogenia, de ontogenia, de interacciones, de organización, de recursión, de retroalimentación, de autopoiesis, de autoorganización, de renovación, de transcripción, de mutación, entre otras.

Esta explicación, como muchas otras, tiene supuestos:

- Lo que estudiamos no está solo, tiene interacción con su entorno y por ello es complejo y puede estudiarse sistémicamente.
- Toda explicación es parcial y relativa.

¹³ CAPRA, Fritjof, *La trama de la vida*, p 49

- Hemos aprendido que algunas formas de organización, estructuras y procesos ocurren reiterativamente, se suceden recursivamente en distintas escalas lo que nos permite inferir que hay patrones.
- A partir del descubrimiento del principio de incertidumbre, de la geometría fractal y del paradigma de la complejidad, comprendemos que hay otras formas de orden y que muchos conceptos han cambiado su definición.
- Los opuestos, dialécticos, que en otros momentos se han considerado excluyentes, pueden considerarse complementarios.
- En la interacción de los seres vivos con su medio, algunas respuestas a los estímulos son recurrentes por lo que reconocemos patrones que nos permiten la inducción y la deducción.
- Los patrones se reconocen tanto en la información estructural como en sus procesos de organización.
- Los productos de los seres vivos tienen relación con las formas de producirlos.

La imagen contemporánea, cumple también con estas premisas, es posible encontrar patrones tanto en su construcción como en su contenido y por lo tanto en su análisis.

Afirma Jacob: El mundo de la vida se parece a una especie de mecano. Es producto de una basta combinatoria, en la que elementos más o menos fijos, segmentos de genes o bloques de genes, que determinan módulos de operaciones complejas, se ordenan según diversas variaciones. La complejidad que aporta la evolución proviene de nuevos suministros de esos elementos preexistentes. En otros términos, la aparición de nuevas formas, de nuevos fenotipos, proviene a menudo de combinaciones inéditas de esos mismos elementos.¹⁴

Así, en los procesos de la creación humana, específicamente el que nos atañe de la producción de imágenes, podríamos encontrar y describir en qué consisten estos elementos preexistentes que pueden dar lugar a nuevos suministros de elementos preexistentes. Una especie de evolución forzada y de inducción voluntaria de variaciones que puedan dar lugar a nuevas formas de producción y de productos. En eso puede consistir nuestra capacidad creativa. Primero descubrir, conocer, inventar; luego recrear y combinar de manera inédita. Los elementos están ahí, preexisten pero podemos proponer nuevas formas de combinarlos para dar lugar a productos diferentes.

¹⁴ JACOB, F. El ratón, la mosca y el hombre, p 112

La manera como la realidad es concebida y pensada genera consecuencias en nuestra vida individual y social. Prueba de ello es que las civilizaciones se organizan y actúan según una visión –sin olvidar también que a partir de una organización y actuación se construye también una visión particular–.

Desde los orígenes de la humanidad todas las civilizaciones han mostrado un “núcleo intuitivo” o “impronta cultural” que constituye una visión, orientación, modos de obrar, de sentir, de comprender y de practicar sus conductas, “núcleo” que se instituye en las formas de organización política y económica, en los ritos y creencias, en los sistemas de pensar y de organización social.

Si a lo anterior, vinculamos la tesis, por todos sabida, de que el conocimiento es selectivo, podemos desprender que esa capacidad de selección y procesamiento de información se relaciona con una específica manera de entender la realidad social y de actuar sobre ella.

A un paradigma de pensamiento, a un modo de conocer la realidad, le corresponde un paradigma ético, un paradigma estético, un paradigma de la vida.¹⁵

La experiencia humana está basada en parámetros dados por la época y las circunstancias, podemos por ello decir que es paradigmática, estos modelos conforman las épocas y los estilos de pensamiento que dan lugar a toda la producción humana. Con la globalización, estas circunstancias comienzan a ser cada vez más generales, aunque el medio ambiente físico, todavía ejerce presiones que hacen diferencias locales. El intercambio tan acelerado de todo tipo de información, objetos, mercancías e ideas, está aproximando al mundo a una uniformidad, aunque sin duda, aún existen fuerzas que oponen resistencia a estos efectos de la globalización.

Nos distinguen ciertos detalles, se han abierto las brechas, no sólo generacionales sino sociales con respecto a la tecnologización. Una gran parte de los habitantes del planeta no cuentan con estos medios de intercambio de información tan rápidos que constituyen las nuevas tecnologías, por lo que las diferencias se están haciendo muy marcadas.

¹⁵ LUENGO, Enrique. *La construcción del conocer...* Citando a su vez a Berger, R. *De la prehistoria a la posthistoria: emergencia de una trans-cultura*. En revista Complejidad.1996.p24 y a Juarroz, R. Algunas ideas sobre el lenguaje de la transdisciplinariedad en Ponencia del Primer congreso mundial de la transdisciplinariedad. Convento de Arábida.1994, p 21



Ilustración 2. Arcosanti 2



Ilustración 3. Arcosanti 2, detalles y fragmentos

2.2.3 Interacción

Es particularmente importante hacer énfasis en el concepto de *interacción*. La interacción de los seres vivos con su medio, los ha llevado a la *adaptación* o acoplamiento lo que ha permitido su supervivencia. Por ejemplo, la correlación de una célula con su entorno la lleva a tener vínculos e interacciones internas y externas. De hecho, las células de los organismos pluricelulares sólo se mantienen vivas si están en relación con las demás para poder lograr su autopoiesis.¹⁶ No obstante, sabemos que hay organismos unicelulares, por lo que se puede afirmar que la agregación no es un requisito para la autopoiesis. Así, los elementos que componen una imagen de síntesis interactúan para conformarla, cada elemento aislado tiene propiedades diferentes. Por ello, cuando se compone una imagen, es importante considerar estas fuerzas y tensiones que se ejercen entre los elementos, y no suponer que la unión o la yuxtaposición de elementos va a generar relaciones armónicas; aunque sí emergencias que deben considerarse.

2.2.4 Unidad

Otro concepto relevante es la *unidad*. La unidad de un organismo unicelular está formada por una sola célula, la unidad de un multicelular consta de un gran número de células estructuradas y organizadas de cierta manera. Así, la vida de un pluricelular no está dada por la estructura de una de sus células aun cuando sus células son autopoieticas. Está dada por la organización de sus componentes como unidad. Pero aquí conviene mencionar que aun los organismos multicelulares provienen siempre de una sola célula. Es aquí donde se da la *variación*, en los cambios que sufre esa célula, que la hacen diferente de su padre y de su madre. La ontogenia de los individuos recapitula la filogenia. En este desarrollo por etapas, se parte de un unicelular y se recorren todas las etapas evolutivas que conforman la filogenia de su especie.

Así, explicar el funcionamiento de lo vivo puede ser de ayuda para entender otros procesos que aparentemente no tendrían relación con ello. Y si, yendo más lejos, intentamos aplicar patrones, formas de organización, procesos y códigos, podremos proponer modelos de explicación de otros fenómenos y también de algunos procesos de producción cultural.

La imagen compone un todo complejo y también posee unidad; la variación en alguno de los elementos produce cambios importantes en la imagen. (La imagen de la Ilustración 4 parte de un

¹⁶ Vid Maturana, F. *El árbol del conocimiento*, p 66

plato Tailandés escaneado y trabajado con *Photoshop* 6.0, en la Ilustración 5 es posible ver imágenes- pasos precedentes)



Ilustración 4. Thai

2.2.5 Diversidad

La *diversidad* no puede quedar fuera cuando se hace mención de la capacidad de adaptación. Por ello, cuando se hace referencia a la diversidad en relación con la imagen de síntesis, esta puede ser a diferentes niveles, por ejemplo, la diversidad de lenguajes que se utilizan para generarla, o la diversidad de estilos, o la diversidad de herramientas, entre otras.

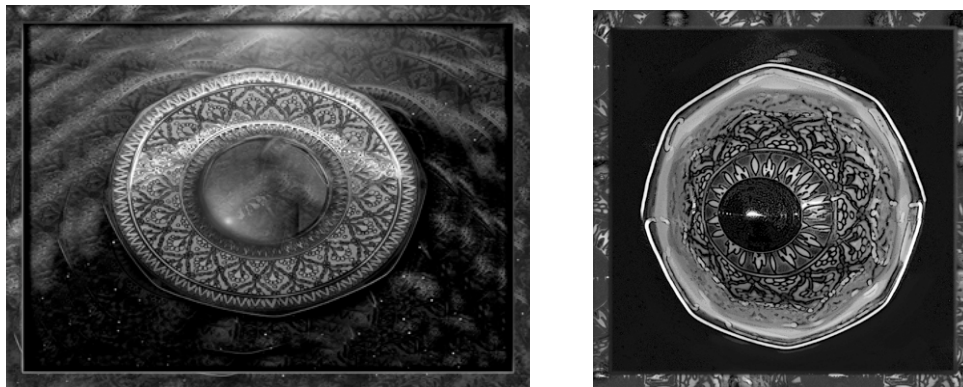


Ilustración 5. Thai 2

¿Cómo ocurren los cambios que generan diversidad en los seres vivos? Esta pregunta tiene múltiples respuestas. Haremos mención de dos procesos centrales: La recombinación y las mutaciones.

2.2.5.1 Recombinación

La reproducción sexual es uno de los mecanismos más relevantes para generar diversidad mediante la combinación de la información genética de dos individuos de la misma especie. Cuando una célula germinal, sexual o gameto, se forma mediante la meiosis, posee la mitad de los cromosomas característicos de su especie, esto es, el *cariotipo* está dividido a la mitad. En la meiosis, el resultado es la separación de la célula en dos unidades con la misma organización y con estructura diferente a ella. Cuando esta célula se une a su contraparte, el gameto del otro individuo, el cariotipo se restablece, ahora con secuencias de nucleótidos diferentes, lo que da origen a variación. De esta manera, el individuo resultante, tendrá semejanzas pero también diferencias con sus progenitores, sus hermanos y su descendencia. Así, se dice que la herencia está dada por los caracteres que se parecen a los de sus padres y la variación por los que no. En la imagen de síntesis, la recombinación de elementos internos y con otras imágenes es factible, y se puede realizar con cierta facilidad con el auxilio de la tecnología. La repetición y recombinación se puede realizar muchas veces y eso provoca cambios radicales en el código y en el resultado. Como podemos ver en las dos ilustraciones siguientes, el punto de partida para la Ilustración 7 es una imagen digital de una hoja (Ilustración 6) que se digitalizó con un escáner de cama plana y posteriormente se trabajó con un programa de edición de imágenes (*Photoshop* 6.0).



Ilustración 6. Hoja



Ilustración 7. Hojas

2.2.5.2 Mutaciones

En el proceso de replicación del ADN, pueden producirse errores que provoquen que la nueva cadena contenga uno o más nucleótidos cambiados. Esto puede ocurrir en cualquier zona del ADN. Si este cambio se produce en la secuencia de nucleótidos que codifica un polipéptido específico, el resultado será un cambio en la secuencia de aminoácidos o una proteína con un aminoácido cambiado en su cadena. La proteína que resulta puede tener sus funciones alteradas. Las mutaciones ocurren con cierta frecuencia, pero no todas tienen efectos heredables, permanentes o viables. Cuando una mutación ocurre en un gameto, esta se transmite a las generaciones resultantes.

La mutación también puede ocurrir en el código de la imagen de síntesis y eso provoca cambios en la imagen misma., de hecho, cualquier cambio en el código de la imagen de síntesis genera una variación visible, pero la mutación hace referencia a un cambio accidental que puede producirse cuando la tecnología “falla”.

Una propuesta de este trabajo, plantea que las nuevas tecnologías han tenido la función de agentes mutagénicos gatilladores de cambios importantes en los procesos perceptivos y de interpretación, que definen nuestras maneras de pensar, sentir y actuar.

2.2.6 Lo desconocido de lo conocido

La caja negra, lo intuitivo en el proceso de diseño es lo desconocido. Nuestro conocimiento tiene aún desconocimiento y lo trata de ocultar. Se pretende enfrentar el desconocimiento para sacar a la luz y a la discusión por un lado, que es desconocido, considerar que probablemente se podría conocer más y hacerlo en parte conocido, o bien, permanecer desconocido sin que por eso deje de existir.

Nos rige, en teoría, lo conocido, las leyes probadas. Al menos institucionalmente así se afirma. Pero la vida se rige por principios tanto conocidos como desconocidos. Al principio todo era desconocido, las leyes naturales a pesar de existir, se hicieron leyes por el hecho de haber dejado de ser desconocidas. Lo que ignoramos existe, aunque lo neguemos. No conocemos su dimensión. Queremos predecir el futuro a partir de las experiencias que son sólo pasado. Esta ha sido hasta hace muy poco la actividad científica sin embargo, sabemos que existe lo impredecible; lo llamamos así por nuestra ignorancia tal vez, no porque sea realmente impredecible. Si consideramos real lo que nuestros sentidos nos informan, estamos dejando fuera mucha información. Desconocemos mucho más de lo que conocemos.

Ninguno en lo particular, además, puede afirmar que posee todo el conocimiento humano, lo que nos hace, en lo particular mucho más ignorantes, porque suma a nuestra ignorancia de lo que se conoce, la ignorancia de lo que se desconoce.

2.2.7 Las relaciones del todo y las partes

Disociar permite aprehender en parte pero hay que saber que la acción se llevó a cabo, que se disoció para entender. Es una disociación artificial que a veces se convierte en artificiosa. La realidad, cual sea, no está disociada. El riesgo de la disociación es que la emergencia queda fuera, por ejemplo, si estudiamos las propiedades del oxígeno por un lado y las del hidrógeno por otro, no conoceremos el agua.

Perdemos de vista lo lejano y lo muy cercano. Nuestros ojos únicamente nos permiten una profundidad de campo. No vemos a simple vista lo microscópico ni lo telescópico. Eso deja fuera de nuestra visión la mayor parte. Si hemos logrado avanzar puede ser porque tal vez hay una estructura general, aún desconocida, que repite sus procesos en las partes que la componen de modo que, si vemos como funciona una parte, podemos inferir aproximaciones del todo. Probablemente ha sido más producto de atinar que de realmente comprender. La inducción no es

del todo intencional porque inducimos a partir de algo muy pequeño. Esto es lo fractal, la autosimilitud escalar, el elemento más pequeño que contiene a lo representado. Sabemos ahora que el ADN de cada célula de un organismo contiene su *genoma* completo.

Con respecto a la autosimilitud, Martín Juez explica:

La autosimilitud o autosemejanza es característica de los procesos naturales y culturales; de ahí las analogías que construimos entre ellos: los perfiles que se forman en un pequeño amontonamiento de arena nos recuerdan los perfiles de la montaña verdadera; los deltas de la hidrografía a las ramificaciones arteriales; la organización laboral de algunos insectos, a las nuestras; y también los objetos nos recuerdan a otros objetos o formas de la naturaleza.¹⁷

Así nos hemos atrevido a decir que conociendo una pequeña parte comprenderemos el todo. Sí y no. Porque hemos dejado, aun estudiando lo pequeño, a un lado relaciones, procesos, fenómenos e información que nos hacen ruido porque no caben en los pequeños cajones que conforman nuestros referentes conocidos. Queremos afirmar que no forman parte del todo porque se salen de lo afirmado, comprobado, “universal”. Este es un intento por recuperar parte de esa información que se ha dejado de lado. Es por ello que involucra un riesgo muy grande, pero si no es así, entonces qué caso tendría reunir en un documento únicamente lo que ya se sabe. Es por esto probable que, en algunas partes, se logre llegar únicamente a la descripción de una experiencia que además, por ser personal, puede ser cuestionada. Además, si el enfoque es sistémico, diremos que esa experiencia, sin embargo, forma parte de ese todo que queremos comprender. Por eso se muestra. Adicionalmente, se intenta atar lazos sueltos, también debido a la formación particular, relaciones entre las ciencias biológicas y el proceso generador de la cultura, que, finalmente, involucra la producción de imágenes de síntesis. El proceso creativo, que en su acepción más general, está involucrado en todas las actividades humanas.

Reconociendo de entrada la imposibilidad de la tarea de explicar lo desconocido:

- porque estamos limitados
- porque no es del orden de lo accesible
- porque no es la intención

¹⁷ MARTÍN JUEZ, Fernando, *Contribuciones para una antropología del diseño*, p 124-125

Nos damos a la tarea de, explicando a partir de lo que es conocido, ayudar a ampliar los horizontes y generar conocimiento a partir de una propuesta hermenéutica: añada cada uno a su propio saber algo de lo que aquí se explica, no como información sino como conocimiento que lo lleve a saber más, porque lo usa y lo relaciona con lo que ya sabe, y eso lo puede llevar a entender otras cosas. Además muchas veces se intuye más de lo que se sabe. Por eso, por intuición, confiemos en que será de utilidad.

El mundo exterior, tal como lo percibe cada especie, es en tanto función de sus órganos de los sentidos como de la manera como el cerebro ha integrado los acontecimientos sensoriales y motores. Un organismo no descubre nunca más que una parte de su entorno y esta pertenece de un modo particular a este organismo. Todo esto también podemos aplicárnoslo a nosotros. Nos encontramos estrechamente encerrados en la representación del mundo que nos ha impuesto nuestro equipamiento nervioso y sensorial, de modo que no podemos contemplar este mundo de otra manera.¹⁸

No sólo no podemos contemplar de otra manera, tampoco podemos crear o transformar de otra forma, estamos limitados por nuestro equipamiento sensorial y motor, pero por otro lado, este equipamiento nos ha llevado a generar toda la cultura y, dentro de ella, la tecnología que extiende nuestros miembros y expande nuestros pensamientos hasta haber logrado la posibilidad de destruir el planeta en un instante.

2.2.8 Los niveles de organización global, estructural y funcional

Los modelos biológicos tienen una organización flexible. Pérez Cortés¹⁹ menciona que la organización de lo vivo se distribuye “en tres niveles distintos: global, estructural y funcional (sistémico, complejo, orgánico)”.

- En el nivel global de todo organismo, y aquí podemos considerar cada imagen de síntesis como un organismo, debemos inferir, aprehender y distinguir los elementos que componen las partes del organismo comprendiendo la imagen como un todo, tratar de comprender sus relaciones y sus funciones específicas y relativas. En la imagen de síntesis, es **la idea de conjunto**.

¹⁸ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, p 176

¹⁹ PÉREZ CORTÉS, Francisco, *Ciencias y artes para el diseño*, p 79

- En el nivel estructural podemos agrupar los elementos del nivel global en un nivel jerárquico superior, distinguir además, las emergencias que ocurren por la interacción de esos elementos globales, construir nuevos bloques que pueden constituir lo global de otros niveles más complejos. “En estas emergencias se produce la expansión o reducción de la obra, ahí se genera también la variedad”.²⁰ En el nivel anterior no es posible observar ciertas emergencias que se dan en este nivel. Es decir, es la **estructura de la imagen**.
- En el nivel funcional se remite a la idea de la espiral evolutiva, se “asciende a otras esferas” en forma de espiral, aquí los productos de este proceso evolutivo son variaciones, recombinaciones, recursiones y repeticiones de la misma estructura y los mismos elementos globales. Aquí nos referimos a la **dinámica de la imagen**.

Para explicar lo global usamos el ADN, para explicar lo estructural, proponemos el cerebro y para ejemplificar lo funcional, nos basamos en la biología de la diferenciación. Teniendo siempre presente que en cada etapa o parte de estos niveles de organización jerárquica, el esquema se repite recursivamente, hacia adentro, hacia afuera y en la espacialidad. Esto es, en el ADN, en el cerebro y en la diferenciación, también podemos encontrar el nivel global, el estructural y el funcional.

2.2.9 Nuevas rutas, nuevos modelos

Tal vez haya llegado el momento de tomar distancia del reduccionismo y comenzar a unir lo que nos ha dado. Es a lo mejor el inconsciente colectivo el que nos empuja a tomar acción y atar cabos. Es algo que flota en el ambiente, y algunos perciben y aceptan el reto. Se utilizan figuras como: el lazo, el bucle, el laberinto, el nudo, el mecano o el espejo, para ejemplificar procesos y formas. Procesos y modos de organización como: la recursión, la autoorganización, la reciprocidad y las interacciones, se presentan para ilustrar estas relaciones entre estructuras, formas de interacción y procesos constructivos. La red es la “estructura ideal” para este tipo de estudios.

En otras palabras, la trama de la vida está constituida por redes dentro de redes. En cada escala y bajo un escrutinio más cercano, los nodos de una red se revelan como redes más pequeñas.

²⁰ *Ibidem*, p 83

Tendemos a organizar estos sistemas, todos ellos anidando en sistemas mayores, en un sistema jerárquico situando los mayores por encima de los menores a modo de pirámide invertida, pero esto no es más que una proyección humana. En la naturaleza no hay un <<arriba>> ni un <<abajo>> ni se dan jerarquías. Sólo hay redes dentro de redes.²¹

Es factible, entonces, proponer un modelo que permita interactuar términos que se remiten unos a otros, a través de reconocer la complejidad y la reciprocidad en los procesos y se autorreflexione en ellos.²² A través de la circularidad y la recursividad, se obtiene un conocimiento y se agrega al anterior, se compara todo con lo anterior, se establecen nuevas relaciones y si hay cambios que hacer se hacen para continuar en esta espiral con ciclos cada vez más amplios que forman parte del saber más grande. Como el ADN se compacta sobre sí mismo sin perder la información original, o como el proceso evolutivo que construye sobre lo anterior.

Hablar de cómo se forman las sinapsis, los caminos ya recorridos, con la posibilidad siempre abierta de generar caminos alternos que cambian la manera de pensar, y con ello, la manera de actuar. Así es el nudo y el laberinto de esta aproximación al conocimiento, el modelo que queremos concebir.

No hay manera de partir de donde estamos más que porque estamos aquí, por ello se reconoce el camino que se ha andado.

Para poder avanzar en las nuevas rutas, primero se explica en qué consisten los modelos biológicos que se usan como base, y después se avanza en la explicación de los modos de producción de imágenes. Hemos de ir atrás en el tiempo, buscar en la historia para encontrar ciertas claves que nos pueden ayudar para encontrar coincidencias o divergencias.

Ya no podemos seguir con los mismos métodos y por los caminos de siempre, puede ser que se hayan agotado, por ello debemos intentar otras formas de abordar los temas que nos atañen. El diseño actual no está aislado ni ha de dejar a un lado los avances que tienen la ciencia, la tecnología y la filosofía contemporáneas. Si considera el conocimiento de otras áreas y lo integra en su conceptualización y en sus procesos, habrá de enriquecerse. Este es uno de los desafíos que se proponen.

²¹ CAPRA, Fritjof. *La trama de la vida*, p 54-55

²² Vid MORIN, Edgar. *El Método I. La naturaleza de la naturaleza*

2.2.10 Enlaces integradores

Bajo un enfoque integrador se establece que lo que en algunos momentos ha sido considerado como relaciones entre opuestos, excluyentes, contradictorios, o dialécticos, puede ser definido y comprendido como complementario, que no existe uno sin el otro, y que es a través de esta interacción que se puede comprender un algo más grande. Forman entre ambos enlaces covalentes. Un enlace conecta una cosa con otra, establece una relación entre ambas. Por ejemplo, los enlaces físicos del cerebro que conocemos como sinapsis, son quizás los elementos más operantes de la cognición. Los enlaces cerebrales entre conceptos permiten afrontar funciones de razonamiento e inferencia complejas. Los enlaces entre palabras en un texto o en el habla nos ofrecen claves necesarias para entender el lenguaje. Los enlaces en una computadora en paralelo pueden servir de simulación de algunos de esos enlaces. Además, siempre hay que tener presente que ninguna dupla funciona aislada del entorno.

El cerebro nos impulsa a buscar la representación de relaciones o enlaces. Cuando experimentamos algo que sucede, nos preguntamos qué, dónde, cuándo, quién o qué ocurre o está relacionado con el suceso. Se revelan explicaciones que no se hubiesen imaginado. Esto nos ayuda a conocer no solamente lo que pasa en el mundo, sino lo que pasa en nuestra mente.

Pero las interacciones que el cerebro del hombre establece con su entorno merecen considerarse, de todos modos, desde la perspectiva de una *reciprocidad*, y el eventual impacto de lo cerebral sobre lo social no debe ser rechazado *a priori*, en provecho exclusivo de lo social sobre lo cerebral.²³

Por ello hemos de prestar atención, a través del entrenamiento del razonamiento crítico, para que la imaginación no construya falsas cosas y falsas relaciones. Los elementos no son lo único que nos interesa sino las moléculas que se forman a partir de la unión de los complementos y las interacciones que se dan a través de estos enlaces, esto es, la emergencia que podemos explicar mediante la complejidad.

Algunos de estos complementarios son:

- Lo natural y lo cultural: el ser humano, creador de la ciencia, vivió en un entorno natural que se ha transformado con las interacciones y los productos generados como resultado de

²³ CHANGEUX, J. P. *Razón y Placer*, p 76

esta relación. El hombre influye a la naturaleza y la modifica con sus productos artificiales y la naturaleza modifica también al hombre y a sus productos. No es posible disociar sin alterar estas relaciones.

- El espíritu y la razón. El ser humano posee un cuerpo físico que aloja su mente, sus sentimientos, sus pasiones, su capacidad de actuar y responder a los estímulos que su medio le impone. Actúan como un conjunto inseparable e interrelacionado. Se afectan unos a otros.
- Lo analítico y lo sintético. Ambos procesos son fundamentales en la construcción del pensamiento, del conocimiento, de los instrumentos y de las obras humanas.
- Lo abstracto y lo concreto. La imagen de síntesis parte de modelos abstractos, pero al materializarse o proyectarse, es factible de analizarse como un objeto concreto por su similitud con las imágenes concretas. Entre una y otra hay estados intermedios sujetos, asimismo, de análisis.
- Lo vivido y lo pensado. Dónde comienza la experiencia idealizada a convertirse en una experiencia vivida, y la imagen de síntesis, qué lugar ocupa entre estos dos momentos. Sin duda, también aquí podemos afirmar que hay muchos estados intermedios.
- Lo científico y lo artístico

Al separar y clasificar las actividades humanas, se han construido definiciones, especificaciones, particularidades, y con ello, diferenciación de muchas de ellas, entre las que se encuentran el arte y la ciencia, por ejemplo Jacob explica:

Las artes tienden a producir representaciones del mundo, cada una de las cuales expresa la visión personal de una realidad tal como es percibida o imaginada o soñada. Se trata, por lo común, de una empresa individual. Sin embargo, es verdad que belleza y verdad varían según las culturas y aun varían con el tiempo dentro de una misma cultura. La relación entre verdad y belleza, o más generalmente entre ciencia y arte, es un tema antiguo, siempre difícil de abordar. Hay diferencias evidentes al respecto, de las que ya se ha discutido mucho giran en torno a dos temas principales:

1. El trabajo científico está inexorablemente ligado a la idea de un progreso, mientras que no sucede nada parecido en arte. []

2. segunda diferencia que a menudo se subraya entre arte y ciencia: el científico describe el mundo exterior, en el que objetos y acontecimientos tienen una existencia independiente del espíritu humano. []. El artista, por el contrario, describe un mundo interior, en el que objetos y acontecimientos no poseen realidad alguna, sino que aparecen como puras construcciones del espíritu humano. El papel del artista consiste entonces en crear nuevos objetos que surgen por entero de su espíritu²⁴

Actualmente consideramos que no existe actividad científica inmune a la expresión interior del científico, ni trabajo artístico sin reflexión, representación y explicación del mundo externo.

- Hacer y pensar. Ambos procesos indispensables en la generación de cualquier producto cultural, incluidas las imágenes de síntesis. Cuando hacemos una imagen, ¿podemos separar ambos procesos? ¿Podemos hacer algo sin pensar o pensar sin hacer?
- Analógico y digital. Las imágenes de síntesis son digitales, simulan procesos y productos análogos. Los procesos análogos son continuos, mientras que los digitales son códigos de momentos.
- Verbal y no verbal. La imagen de síntesis no es un lenguaje convencional, parte de un lenguaje con códigos, símbolos y leyes. Estas imágenes son complejas, constituyen metáforas.
- Real e imaginario: ¿Qué es lo real, lo que vivimos o lo que pensamos? Sin duda ambos forman parte de la realidad de cada uno pero lo que está en la imaginación ¿es real? Si lo llevamos a la realización, ¿en que momento se desprende de imaginario y se convierte en real?
- Real y virtual: nuevamente nos podemos preguntar ¿qué es real de la virtualidad y qué es virtual de lo real? Las experiencias que se tienen cuando se interactúa con imágenes y escenarios de realidad virtual ¿son reales?

²⁴ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, pp 173,175

2.2.11 Recursión

...De todas formas, los algoritmos recursivos son apropiados principalmente cuando el problema a resolver, o la función a calcular, o la estructura de datos a procesar, están ya definidos de forma recursiva.

Niklaus Wirth

La recursión es una manera de especificar un proceso a partir de él mismo. Es una definición que cae en la circularidad pero sin caer, dicho de otra manera: procesos complejos se explican a partir de partes más simples y las partes más simples se definen explícitamente. Las pequeñas redes dentro de otras redes.

La recursión puede ser infinita si no damos una condición de interrupción. Por eso cuando hacemos preguntas de investigación que dan lugar a otras preguntas y estas a otras, corremos el riesgo de no parar con las preguntas y quedar sin respuestas. Es así que decidimos terminar en algún punto con las preguntas y aceptamos puntos de partida o conceptos o teorías más o menos generalizadas para tener una base. Por ejemplo, si la pregunta inicial fuese ¿cómo podemos construir imágenes hoy? Es útil hacer algunas preguntas secundarias como ¿qué entendemos por hoy?, ¿a qué nos referimos con el término imagen?, ¿qué procesos están implícitos en la generación de imágenes que podríamos analizar y ampliar o renovar? Pero si comenzamos con más y más preguntas llegamos hasta la duda total y podríamos terminar diciendo ¿por qué hago esto?, ¿quién soy?, ¿soy?, ¿existe el universo? Y entonces toda la filosofía no será suficiente para responder.

Una manera de explicar la recursión es afirmando que para comprender la recursión, es necesario primero comprender la recursión.

Los procesos recursivos han sido muy utilizados para resolver problemas complejos y con el uso de computadoras nos han permitido comprender algunas cosas que antes resultaban incomprensibles. De hecho hacer definiciones circulares era inaceptable y con esas condiciones ahora no podríamos explicar la recursividad.²⁵

En el proceso recursivo, los efectos y productos son necesarios para el proceso que los genera.

²⁵ <http://en2.wikipedia.org/wiki/Recursion>

El producto es productor de aquello que lo produce.²⁶

Hoy más que nunca se requieren visiones interdisciplinarias e integradoras sobre un proceso tan complejo como es la producción de imágenes. Parece ser que los abordajes disciplinarios, si bien valiosos y necesarios, muestran hoy sus limitaciones, sobre todo a la hora de apuntar hacia desarrollos nuevos.

De ahí que esta propuesta esté anclada, entre otros, a estos aspectos: la necesidad de religar los distintos saberes para crear una manera de hacer descentralizada y no jerarquizada para el diseño.

Los estudios disciplinarios han cumplido un importante pero transitorio cometido: el de mostrarnos la complejidad de la imagen en una multitud de rasgos y dimensiones. Pero hoy se debe transitar hacia los estudios inter y transdisciplinarios, que religuen los conocimientos que han permanecido disjuntos y han impedido una comprensión integral y contextualizada. De esta manera se pueden generar las condiciones necesarias para abordar el diseño de las imágenes con nuevas tecnologías.

2.2.12 La simulación como herramienta indispensable para analizar las imágenes de síntesis

La simulación es una forma específica de modelado. Elaborar un modelo es una forma de interpretar el mundo y aproximarse a él. Un modelo es una simplificación, una parcialización o una particularización sin detalle, con menor complejidad, o sin complejidad, o todas éstas juntas de cualquier otra estructura o sistema. Así, la simulación puede usarse como un método de desarrollo de la teoría. Un propósito de la simulación es obtener un mejor entendimiento de algunas características del mundo.

Toda investigación debería ser teóricamente informada, metodológicamente congruente y creativa. Y estas cualidades son especialmente necesarias cuando hacemos simulación porque el campo es nuevo, hay relativamente una pequeña experiencia registrada y hay una amplia variedad de aproximaciones a la simulación como para escoger, destreza adicional que necesita el investigador que busca en la simulación la forma de probar un modelo.

Lo que no está *presente* se puede sustituir por una representación. Un método antiguo que

²⁶ MORIN, Edgar, *Introducción al pensamiento complejo*, p 123

antaño dio nacimiento a la escritura y al arte. Lejos de recluirse en la copia, la representación no es repetición sino recurrencia, con virtudes creativas y recreativas. Es una mediación real, aumentadora, incitadora. Hoy en día, la simulación, que siempre habrá que elogiar, se ha convertido en la principal herramienta de escritura de representación.²⁷

Por otra parte, la simulación introduce la posibilidad de una nueva manera de pensamiento sobre procesos diseñísticos, basados en ideas sobre la emergencia de formas complejas a partir de actividades relativamente simples.

2.2.12.1 Los usos de la simulación en investigación

Un uso de la simulación es para la predicción. Si podemos desarrollar un modelo que reproduce fielmente las dinámicas de cualquier fenómeno, podemos simular el paso del tiempo o el efecto de ciertas fuerzas y así usar el modelo para observar hacia el futuro, hacer inducciones. La simulación se utiliza con frecuencia en investigaciones demográficas, donde se desea conocer, por ejemplo, cómo cambiará el número de pobladores de un país en próximos años o décadas.

Otro uso de la simulación es el desarrollo de nuevas herramientas para sustituir o extender las capacidades humanas. Por ejemplo, los sistemas expertos que han sido desarrollados para simular la pericia de profesionales tales como geólogos, pilotos y médicos.

Estas y otras simulaciones han sido utilizadas para entrenamiento. Por ejemplo, un sistema experto que clasifica rocas de acuerdo a la probabilidad de que puedan encontrarse en ellas minerales valiosos, puede ser usado para entrenar a nuevos geólogos. Los simuladores de vuelo se pueden usar para entrenar pilotos. Y las simulaciones de economías nacionales pueden utilizarse para entrenar economistas.

Otro uso de la simulación es el entretenimiento. Los simuladores de vuelo ya no son sólo usados para entrenar pilotos, sino también para el juego en computadoras caseras. Algunas simulaciones vendidas como juegos son realmente simulaciones sociales. Existen lugares donde los usuarios pueden jugar en algún sector de un área de una ciudad importante y alterar las propiedades y tasas impositivas y otras variables para construir una ciudad simulada. En el diseño, también se utiliza la simulación, por ejemplo, en la arquitectura para crear espacios virtuales y recorrerlos antes de ser construidos.

²⁷ QUÉAU, Philippe, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, p 98

En este sentido para hacer esto, se necesita usar teorías que han sido convencionalmente expresadas en forma textual y formalizarlas dentro de una especificación que puede ser programada en una computadora. En este caso, simulamos algunos procesos y formas de producción y organización presentes en la naturaleza y en los fenómenos biológicos que nos servirán para proponer un modelo complejo de generación de imágenes con nuevas tecnologías.

2.2.13 Tres modelos básicos para trasladar a un modelo de síntesis de imágenes

Metodológicamente se propone el uso de tres modelos naturales a partir de los que se consigue simular formas de organización, de codificación, de repetición de relaciones y procesos para proponer un modelo de generación de imágenes para el arte y el diseño utilizando las nuevas tecnologías.

- El primer modelo que se eligió fue el **ADN** para hablar de códigos, de formas de asociación y de procesos de correlación que pueden generar una gran diversidad, partiendo de la combinación de pocos elementos. Para ello, se explica la molécula del ADN, su función, los procesos en los que participa, sus relaciones y dependencias con los otros componentes y los resultados que genera. Con este modelo, se busca proponer códigos equivalentes en la imagen que al combinarse mediante determinados procesos den lugar a la diversidad.²⁸
- El segundo modelo, para hablar de formas de organización, de estructuras, de dependencias y relaciones complejas, es ***el cerebro y las ciencias cognitivas***. Cómo se organiza, cuántas funciones realiza, cuánta información puede almacenar, procesar, relacionar y qué respuestas puede ofrecer, además de conocer cómo nos hemos aproximado a su estudio y que descubrimientos se han obtenido. Este modelo nos ha de servir para explicar formas de composición, de organización de la información y de procesamiento de los códigos, para aplicar en los procesos creativos y en los productos de arte y diseño, tomando siempre como pretexto las imágenes.
- El tercer modelo es un área de conocimiento: ***la biología de la diferenciación*** celular. Es útil para explicar la dependencia de las relaciones de cualquier objeto con su entorno

²⁸ Ilustración tomada de www.bioxeo.com/apr_xen/dna~models.htm

mediato, inmediato y hasta lejano. Explicar las influencias que ejerce el vecino sobre cualquier célula, las interacciones y procesos que se realizan para formar un ser vivo complejo y completo a partir de una célula. Se establecen paralelos de simulación y proyecciones especulares para fundamentar la relevancia de conocer y dominar ramas del conocimiento que pueden parecer ajenas al diseño pero no lo son. Proponemos que no lo sean.

2.2.14 Los procesos creativos, vehículos de producción cultural

El ser humano es un ser biológico-psico-social. Su naturaleza es biológica y sus productos son lo que conocemos como cultura. ¿Cuál es el vehículo mediante el que se genera la cultura? Usando los recursos físicos, biológicos, psicológicos y sociales de que dispone, el hombre se vale de los procesos creativos para obtener sus productos culturales. Por ello también nos referimos a estos procesos con el fin de comprender una forma de producir imágenes considerando todas las variables mencionadas anteriormente.

Entendemos por **proceso creativo** todo el conjunto de pensamientos y acciones que llevan a los seres humanos a producir una cosa.

Por ejemplo afirma Lévy:

Las emociones complejas, los conocimientos y los conceptos son entidades eminentemente subjetivas que, desde el momento en que hablamos, se externalizan, se objetivan, se intercambian; pueden viajar de lugar a lugar, de tiempo en tiempo, de un espíritu a otro.²⁹

Procesos que constituyen la construcción de los productos humanos, idear, hablar, convertir en símbolos y signos que se materializan y conforman la cultura.

Esta propuesta se realiza teniendo siempre presente que puede ofrecer una opción que no es única, es una alternativa entre otras, su valor estriba en considerar formas de construir, elementos, códigos, conocimientos y elementos que antes se habían dejado fuera.

La tesis misma presenta un planteamiento complejo que ofrece recorridos reticulares múltiples, recursivos, laberínticos y no lineales. Es por ello que se puede leer de corrido, o como hipertexto,

²⁹ LÉVY, Pierre, *¿Qué es lo virtual?*, p 69

o como un laberinto donde se puede disfrutar el perderse, invitando al lector a tener una actitud de apertura ya que como afirman Bohm & Peat: “a pesar de todo, la creatividad es una necesidad primordial del ser humano, y su bloqueo puede significar una amenaza de destrucción irreversible para la civilización.”³⁰

Se consideran la ciencia (biología, historia, antropología, entre otras) y la filosofía fuentes primarias que sustentan toda la conceptualización sobre el quehacer humano, la cultura. No hay cultura sin seres humanos; para entender una parte es necesario enfocar y ver los detalles, pero también es preciso alejarse para ver más. Consciente de que no será posible ver el todo, si se pone en práctica el alejamiento y la visión holística podremos alcanzar a ver más, siempre teniendo en cuenta que el todo es más que la suma de las partes, pero también es menos.

Argumenta Morin: Las competencias y actividades cognitivas humanas necesitan de un aparato cognitivo, el cerebro, que es una formidable máquina bio-físico-química, cerebro que necesita la existencia biológica de un individuo; las aptitudes cognitivas humanas sólo pueden desarrollarse en el seno de una cultura que ha producido, conservado, transmitido un lenguaje, una lógica, un capital de saberes, de criterios de verdad. Es en este marco donde el espíritu humano elabora y organiza su conocimiento utilizando los medios culturales de que dispone.³¹

Se construirá un puente entre los procesos biológicos, la estructura del ADN, su funcionamiento, el funcionamiento del cerebro humano y los procesos que se acercan más hacia los estudios antropológicos o culturales como el proceso creativo y de diseño que incluso se han considerado como formas de comunicación.

La visión es integradora e inquisitiva porque parte de la duda para intentar obtener explicaciones. No se han de separar ciencia y filosofía, espíritu y cerebro, consciente e inconsciente, hemisferio derecho y hemisferio izquierdo, el todo y las partes, lo natural de lo cultural.

2.2.15 Las fronteras o los estados intermedios

Es relativamente claro, cuando se fragmenta el conocimiento, los procesos, los objetos o el mundo, explicar, clasificar y encajonar pensamientos, cosas y objetos que se encuentran alejados de la frontera. La frontera entre el arte y el diseño, por ejemplo, o la de la ciencia y la filosofía, o

³⁰ BOHM, D. & PEAT, F.D. *Ciencia, orden y creatividad*. p 259

³¹ MORIN, Edgar, El Método III. *El conocimiento del conocimiento*, p 20

la de la intuición y la lógica o la razón, la de la mente y la del espíritu. Si consideramos la realidad como multidimensional, compleja y continua, entonces podremos afirmar que cualquier fenómeno, objeto o idea que analicemos forma parte de esa realidad, la que logramos percibir a través de nuestros sentidos. La continuidad hará que comprendamos que un tríptico publicitario pueda fácilmente clasificarse como un producto de diseño, o una pintura del museo sea una obra de arte. Pero ¿qué pasa cuando queremos explicar objetos que fueron artesanías y ahora se encuentran entre los tesoros más cotizados de un museo de arte? O bien cuando queremos explicar y clasificar dónde termina lo biológico y comienza lo químico o lo físico.

Incumbe precisamente a la ciencia suministrar una representación del mundo, de los seres y de las cosas desde determinadas exigencias: ir más allá de la superficie de los objetos, de su apariencia y llegar a lo más profundo; desembarazarse, en la medida de lo posible, de esas ilusiones que nos impone la naturaleza de nuestro aparato sensorial y nuestro cerebro.³²

Este estudio enfoca en las fronteras con el fin de darle importancia a estas zonas para apoyar la integración, para explicar lo más difícil, que puede ser por ello más interesante, para alejarse de la verdad absoluta. ¿Es verdad que no existe la verdad?

El trabajo es altamente reflexivo, auto reflexivo, hermenéutico, pretende ampliar los horizontes; es recursivo, laberíntico, autogenerador, autorreferencial y complejo. Es todo porque puede ser de otro orden. Se invita a todos a abrir su mente y corazón para adentrarse en el proceso.

Respecto a las escalas va de lo microscópico a lo macroscópico o a lo telescópico, se acerca y se aleja para percibir desde diferentes ángulos. Tiene una postura que puede llegar a parecer sofista lo que es totalmente intencional, llegar a la contradicción o a la afirmación de contrarios con el único afán de entender mejor. La otredad en sí misma.

Hay un disfrute en perderse en el laberinto; la salida, que no existe, es lo menos importante, lo que interesa es estar ahí, y llevarse de paso a alguno que otro aventurero.

Este trabajo es filosófico-científico-diseñístico-artístico. Parte de la especulación hace de la observación, la experimentación y la refutación partes relevantes que lleven a la reflexión, el objeto de estudio es la imagen, un pretexto.

³² JACOB, F. El ratón, la mosca y el hombre, p. 97

De este modo, todo evento cognitivo necesita la conjunción de procesos energéticos, eléctricos, químicos, fisiológicos, cerebrales, existenciales, psicológicos, culturales, lingüísticos, lógicos, ideales, individuales, colectivos, personales, transpersonales e impersonales, que se engranan unos en otros. El conocimiento es sin duda un fenómeno multidimensional en el sentido de que, de manera inseparable, a la vez es físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural, social.³³

Uno de los fines a los que lleva este trabajo es a proponer un modelo que permita producir imágenes de síntesis. Dicho modelo, tiene raíces en el triángulo imagen-tecnología-realidad detenido en el momento en que se está elaborando. Toma información de los sistemas biológicos, principalmente a partir del análisis de la molécula biológica básica: el ADN y sus procesos comprendidos hasta hoy, y como opuesto-complemento, del órgano humano más complejo: el cerebro. Así, emulará procesos y tomará conceptos de la biología, la biofísica y la bioquímica. Son los modelos de lo vivo, y de su organización. Es por esto que se puede considerar un enfoque transdisciplinar entre la filosofía, la biología, el diseño, el arte, la comunicación y la antropología entre otras. Ahora, abordaremos la relación que ha tenido la imagen con la tecnología y la realidad, y en qué consisten las características de la imagen de síntesis.

2.3 Imagen, tecnología y realidad, un triángulo indisoluble

La relación de la imagen con la tecnología y la realidad es recurrente. Desde el primer registro de representación bidimensional que se conoce ahora, el ser humano utilizó recursos tecnológicos para su realización y representó escenas de su realidad.

Podemos pensar en un triángulo abierto como esquema para trabajar sobre las relaciones de la imagen, la tecnología y la realidad. En cada ángulo hay un fenómeno de sí complejo. Las relaciones entre los mismos, son también complejas. Los lados están constituidos por vectores que tienen al menos dos direcciones. De esta manera para iniciar se establecen algunas relaciones entre la imagen y la tecnología, la imagen y la realidad, la realidad y la tecnología y éstas mismas se suponen en sentido inverso.

³³ MORIN, Edgar, *El Método III. El conocimiento del conocimiento*, p 20

Se entienden estas relaciones además, como relaciones sistémicas, un modelo dinámico que se ha desarrollado en un tiempo y un espacio específicos, lo que determina diferentes contextos temporales para dichas relaciones e interacciones. El contexto, siempre cambiante, está constituido por seres vivos de constitución física, generadores de cultura, en un medio natural.

Cada ángulo es un fenómeno complejo por lo que la definición y mera descripción no serán suficientes para entender, hay que discutir también sobre los procesos que tienen lugar en ellos y entre ellos.

Podemos considerar que también existe lo irrepresentable, hay procesos y fenómenos que no pueden ser descritos y aprehendidos a menos que se viva y se experimente personalmente a través de los sentidos y tenga lugar la interpretación de cada sujeto para apropiarse de dicha experiencia.

Así, el esquema está inmerso dentro de otro esquema mayor que relaciona lo natural con lo cultural y determina al hombre como puente entre estos dos fenómenos y al proceso creativo como el vehículo para generar esta relación.

El triángulo por tener movimiento, puede formar figuras más complejas, no está aislado ni se mueve solo. En el interior contiene lo necesario para elaborar una tarea, una vez que se ha generado algo, sale a formar parte del afuera, lo que lo hará integrarse ahora al contexto externo, de otro nivel en la red. Funciona como una célula viva dentro de un tejido, en su interior requiere elementos que le permitan realizar procesos de subsistencia, pero a su alrededor hay muchos más elementos que, a su vez, le dan vida.

Afirma Morin:

El término complejidad no puede más que expresar nuestra turbación, nuestra confusión, nuestra incapacidad para definir de manera simple, para nombrar de manera clara, para poner orden en nuestras ideas³⁴

Es en este sentido, que al conocer la complejidad de cada proceso involucrado, se hace referencia sólo parcialmente a cada parte implicada.

³⁴ MORIN, Edgar, *Introducción al pensamiento complejo*, p 21

2.3.1 La imagen, la tecnología y la realidad unidos transdisciplinariamente

Una de las preguntas centrales que se plantea esta investigación es: ¿Cómo construir imágenes hoy? Sin duda, la irrupción de la tecnología en la producción de imágenes ha sido constante, como más adelante explicaremos (ver p 55 y siguientes), y hoy la computadora está presente en muchos ámbitos de la cultura contemporánea. Es uno de los instrumentos tecnológicos que acapara más tiempo e invade más de cerca nuestra cotidianidad como productores de imágenes. Por eso no podemos dejarla fuera de las reflexiones teórico-conceptuales que intentan dar explicación o respuesta a esa pregunta central. De hecho, aunque no se plantea la imagen digital como única posibilidad de aplicación del estudio, o como el eje central de esta reflexión, sí la consideramos un paradigma con la suficiente complejidad como para ser usada como ejemplo.

El comienzo del hoy es la posmodernidad. Más adelante explicaremos su origen y algunas de sus características (ver p 72.y siguientes).

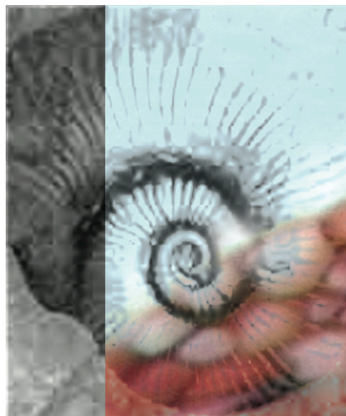


Ilustración 8. Car-cel

Los registros más antiguos que conocemos de representación mediante imágenes visuales datan de la era paleolítica. Dibujos, pinturas y relieves hechos en las cuevas representando imágenes cotidianas, estrategias de caza, registros de manos, animales y seres humanos. Todas ellas han utilizado los recursos tecnológicos más avanzados correspondientes a su época. Por ejemplo, el caso de las manos pintadas en la Cueva de las manos en Argentina, son pinturas rupestres que tienen entre 9370 y 3000 años de antigüedad. Este sitio fue habitado por grupos de cazadores que dejaron su impronta a través de la pintura en paredones y aleros. Pueden apreciarse negativos de manos, escenas con representaciones humanas y de guanacos confeccionadas en colores negro, ocre, rojo, amarillo y violáceo. Las más recientes fueron hechas probablemente 550 años a.C. y

contienen el primer registro de uso de color blanco. Además de las manos hay dibujos más antiguos de animales y figuras geométricas que datan de hace unos 9000 años. Los pigmentos que utilizaron fueron hechos con polvo de piedras de la región mezclados con grasa de animales. La mayoría de ellas representan manos izquierdas y se presume que la técnica que utilizaban era la de asperjar con la boca los pigmentos usando la propia mano como una plantilla.³⁵



Ilustración 9. Cueva de las manos. Argentina



Ilustración 10. Cueva de las manos. Argentina

³⁵ Vid: http://www.rupestre.com.ar/imagenes/cueva_de_las_manos.htm



Ilustración 11. Cueva de las manos. Argentina



Nuestro entorno está invadido de imágenes. Estas imágenes poseen al menos dos componentes: el soporte u objeto físico que componen y la representación simbólica a que hacen referencia.

La representación simbólica ha sido objeto de muchos estudios, pero éstos hacen énfasis en la interpretación de los significados que las imágenes pretenden, los que no pretenden (porque no formaban parte de la intención consciente del autor), pero se encuentran presentes, en fin, se refieren principalmente a la recepción de la imagen una vez que se ha producido. Este estudio cambia el punto de atención a otro componente del proceso de producción, recepción e interpretación de imágenes para atender la parte correspondiente a la manera en que se hacen las imágenes. A sus procesos creativos y constructivos.

No se afirma con ello, que esta parte es más importante que las otras, se considera que es tan importante como los procesos de interpretación, que han sido ampliamente estudiados.

Las consideraciones teóricas y metodológicas para la construcción de imágenes, por lo general, se limitan a descripciones técnicas sin profundizar conceptualmente en los procesos mentales y

psicológicos involucrados. Otra manera de abordar el tema ha consistido en elaborar manuales muy simplistas acerca de *las maneras de hacer* con técnicas tratadas de manera muy superficial. Por ello se considera relevante profundizar en este tema.



Ilustración 12. Pinturas de la cueva de Lascaux en Francia³⁶

Pigmentos: carbón, hierro y óxido de manganeso

³⁶ Imágenes tomadas de: <http://www.culture.gouv.fr:80/culture/arcnat/lascaux/en/>

Se entiende aquí que es diferente responder a la pregunta ¿Cómo se hizo ese signo? o ¿Qué procesos hay que seguir para producirlo? a preguntar: ¿qué significa el signo?

Según Román Gubern, cuando se hace la pregunta acerca de por qué se han inventado y se utilizan estas complicadas imágenes-laberinto que expresan algo distinto de lo que nos muestran, los antropólogos, sociólogos y psicoanalistas han ofrecido varias respuestas que se pueden sintetizar en seis motivos:

Por tabú de designación.

Por su génesis subconsciente

Por su utilidad para la comunicación pictográfica

Por la dificultad de representar lo simbolizado

Por su efecto poético o embellecedor

Por su utilidad didáctica o comunicativa³⁷

El ser humano representa por alguno de estos motivos o por combinaciones de ellos. Pero: ¿cómo lo hace?, ¿qué consideraciones técnicas, procesuales, proyectuales, metodológicas, históricas, prácticas o técnicas toma en cuenta?, ¿en qué orden?, ¿con qué jerarquía?

2.3.2 Qué es una imagen

Toda imagen es una representación de la realidad o la imaginación que forzosamente atraviesa las mentes del productor y del receptor. Toda imagen producida o interpretada lleva implícita una experiencia estética.

Es la representación de algo, su denotación no verbal. Cuando imaginamos, estamos creando imágenes mentales. El ser humano produce imágenes cuando se apropia de objetos, ideas o acontecimientos.

Copia, representación, similitud, símbolo, signo: la imagen no se define por lo que es, sino por aquello a lo que remite, su modelo, respecto al cual se revela, sin embargo, sólo como un

³⁷ GUBERN, Román, *Del Bisonte a la realidad virtual*, p 91

enigmático reflejo. En consecuencia es ella misma, pero sólo en la medida que se presenta como algo distinto.³⁸

Cuando representamos hacemos uso de elementos simbólicos y los unimos a nuestros estados mentales cognitivos y afectivos para interpretarlos y en esta apropiación e interpretación, generamos nuevos estados mentales.

Según Moles³⁹, la función más objetiva de la comunicación consiste en transmitir imágenes. Para afirmarlo parte del supuesto que considera a la comunicación como la transferencia a través de canales artificiales o naturales, de un trozo del mundo ubicado en un cierto lugar (la imagen de la Ilustración 13 ubica, por ejemplo, una calle de la ciudad de Nueva York en 2004) y época hacia otro lugar y otra época para influir al receptor, y con ello, concluye que la función de la comunicación es transmitir imágenes de un lugar del mundo a otro. Y con esta idea, define a la imagen como “un sistema de datos sensoriales estructurados producto de una misma escena.”



Ilustración 13. NY

2.3.3 Imagen y tecnología

En el transcurso de lo que llamamos historia ha habido una estrecha relación entre la manera de representar la realidad, y la tecnología.

Saber cuáles han sido los puntos de inflexión en la tecnología que han generado cambios en la manera de representar, es otro punto de interés. Las nuevas tecnologías son uno de estos puntos,

³⁸ VITTA, Maurizio, *El sistema de las imágenes*, p 30

³⁹ Vid: MOLES, Abraham, *La imagen*, p 11

que han producido cambios importantes en nuestra manera de ver, de representar, de percibir nuestra realidad, de comprenderla y de sentir.

Esta afirmación tiene en la actualidad el respaldo de múltiples estudios. Admitir el paradigma de la complejidad nos lleva necesariamente a observar las cosas como sistemas integrados. Considerar el organismo de una persona como un todo integrado nos conduce a aseverar que, los cambios en el pensamiento, en la percepción o en la interpretación comportan cambios en el sentir tanto del individuo como de la sociedad. A este respecto, Bohm y Peat sostienen:

El pensamiento, el sentimiento y la intención pueden cambiar de manera radical la distribución del flujo en la sangre y distintas sustancias químicas en el cerebro. De la misma manera, los cambios producidos en la química del cerebro pueden modificar estados mentales globales. En términos generales, la información abstracta sobre el significado de una circunstancia externa, como por ejemplo la presencia de algún peligro, puede afectar a hormonas como la adrenalina. De esta manera, el cerebro y el cuerpo cambian a su vez el pensamiento, las sensaciones, la intención.⁴⁰

Pero no hemos de conformarnos con hacer esta afirmación, iremos más allá. Una vez que se hace este análisis se proponen formas de hacer imágenes, que tienen en cuenta todas estas consideraciones.

Por ejemplo, se puede hacer uso de la simulación. La simulación nos confiere establecer modelos. Modelar permite hacer más concreta una teoría. Se puede probar el modelo corroborando su coherencia interna, por un lado y, por otro, confrontándolo al contexto real. Con el fin de hacerlo asequible llevamos esta experimentación, esta exploración del modelo a nuestra práctica. Lo aprendemos y escudriñamos para aprehenderlo. Para establecer y proponer nuevas retóricas que pongan en escena cruces entre lo real y lo virtual y entre lo natural y lo cultural.⁴¹

La imagen, su estrecha relación con la tecnología y su inserción en lo real son el campo de acción, el universo parcial alrededor del que se teje toda la investigación.

Se afirma que la imagen es la representación de la realidad, pero ha habido un cambio importante, ahora ocurre que la realidad es en ocasiones representación de la imagen. Cómo se

⁴⁰ *Ibidem*, p 234

⁴¹ *Vid: QUÉAU, Philippe, Lo virtual. Virtudes y vértigos*, p 34

dio este cambio, por qué y cuándo ocurrió son interrogantes que nos hacemos y hemos de dilucidar.

Plantea Baudrillard:

Ahora bien, la imagen ya no puede imaginar lo real, ya que ella misma lo es. Ya no puede soñarlo, ya que ella es su realidad virtual. Es como si las cosas hubieran engullido su espejo y se hubieran convertido en transparentes para sí mismas, enteramente presentes para sí mismas, a plena luz, en tiempo real, en una transcripción despiadada. En lugar de estar ausentes de sí mismas en la ilusión, se ven obligadas a inscribirse en los millares de pantallas de cuyo horizonte no sólo ha desaparecido lo real sino también la imagen.⁴²

No se pretende escoger un modelo que sirva de base para el análisis y los planteamientos. Es a partir de la experiencia, de la lectura de posturas diversas, que se establece un modelo propio que sirva a los propósitos que se plantean. Su objetivo es proponer formas de construir imágenes. Implícitamente, esta particularidad le confiere propiedades de análisis, pero se enfatiza que ésta es una capacidad derivada o complementaria.

2.3.4 La imagen, la tecnología y lo real

La representación que hacemos mediante las imágenes es expresión de nuestro pensamiento complejo no lineal y es por eso que afirmamos que los procesos productivos y creativos de estas representaciones, por ser de origen físico-biológico-psico-cultural están más cerca de ser explicados mediante métodos y técnicas también complejos. Una alternativa, es el tratamiento inter y transdisciplinario de los problemas que se abordan con el fin de acercarse más herramientas de estudio y opciones de solución.

Por ejemplo, para estudiar la producción actual de imágenes utilizando nuevas tecnologías, convendría conocer modelos matemáticos, neurofisiológicos y biológicos. Las imágenes contemporáneas son complejas en sus procesos de elaboración y por eso hay que usar modelos complejos para analizarlas y para tener conocimientos para sintetizarlas.

⁴² BAUDRILLARD, J. *El crimen perfecto*, p 15



Ilustración 14. A través del espejo

Propone Quéau⁴³: antes girábamos alrededor de las imágenes, ahora vamos a girar dentro de ellas. Se crea la ilusión de poder entrar en ellas, ya no sólo se contemplan.

Las imágenes virtuales, según él, no son sólo lo que representan, tienen cosas atrás, debajo, dentro, hacen mundos, se les debe explorar pero además considerarlas modelos y transportarnos hasta las ideas que las engendran.

Por ello, cuando estamos ante una imagen digital, vemos en realidad una de sus posibles interpretaciones, en algún escenario de los múltiples que hay. La imagen digital es incorpórea, invisible y atemporal.

Es a partir de la investigación reciente, del incumplimiento de las leyes establecidas por parte de muchos sistemas naturales, que han surgido propuestas de enfoque y de aproximación distintas

⁴³ Vid: QUÉAU, Philippe, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, p 11

que proponen una nueva forma de mirar la realidad. La imagen virtual forma parte de esta nueva forma de mirar, pero también de mostrar la realidad. Ya no se puede separar lo natural de lo cultural, son parte de algo más complejo, no debemos fragmentar hasta el átomo para comprender el universo. No es por la fragmentación del conocimiento y del estudio de los fenómenos que vamos a poder comprender todo nuestro entorno. Es evidente que fue muy útil el método analítico, pero ya no es suficiente, debemos tener una visión más integradora. La imagen virtual es una imagen de interactividad, con conectividad, hipertextualidad e inmersión.

Es necesario encontrar las vías de exploración artísticas y científicas más apropiadas para el medio. Phillipe Quéau⁴⁴ habla de la generación de una realidad intermedia formada por esta mitad sustancia, mitad imagen. Mundo intermedio que se encuentra entre lo real y lo abstracto, lo objetivo y lo subjetivo, la realidad y el pensamiento.

Las imágenes digitales surgen de modelos matemáticos lo que las convierte de representaciones en situaciones. Estas imágenes, son puramente simbólicas y no se las puede considerar representantes de una verdadera realidad sino ventanas de acceso a este mundo intermedio.

No es suficiente con aceptar el entorno y los hechos como van llegando. Para avanzar en el conocimiento y la comprensión del mundo que nos rodea, sea real o virtual, hay que continuar haciendo preguntas e intentar dar respuestas.

El estudio de esta relación produce cuestionamientos. En el momento en que se cuestiona estalla, se diversifica, se multiplica en nociones innumerables y cada una será una nueva pregunta y así hasta el infinito pero en alguna parte hay que detener la duda y este trabajo es un alto parcial, es la detención de la duda en una parte de manera que define y describe primero, haciendo un alto en una carrera que no tiene fin, el entorno inmediato, todavía preso de la confusión.

2.3.5 Imagen y tecnología

¿Qué relación ha tenido la imagen con la tecnología? ¿Cómo ha servido la imagen para simular la realidad y/o representarla? ¿Cómo se relaciona la tecnología con la simulación?

Es importante no quedarse en el análisis de lo tecnológico que va mostrando su obsolescencia tan rápido como su renovación, hay que hacer estudios estéticos y filosóficos que intenten dar

⁴⁴ *Ídem*

explicación conceptual alrededor de ello. Nuestra percepción del mundo está cambiando debido a estos desarrollos tecnológicos, ¿nuestra sensibilidad cambiará a partir de esta nueva forma de mundo?

Lo que han visto las personas que nacieron en la segunda mitad del Siglo XX es tan vertiginoso que, comparado con generaciones anteriores, ha producido cambios que aún desconocemos y sus efectos e implicaciones en la percepción, interpretación, sensibilidad, no se han cuantificado. Recién comenzamos a darnos cuenta de que la rapidez en que ocurren los cambios tecnológicos, tanto en su aparición como en su desarrollo y obsolescencia, es inaudita en comparación con lo que ocurría anteriormente según la historia de la tecnología. Con la evolución de la tecnología, han evolucionado nuestras maneras de hacer. Las imágenes que se producen con las nuevas tecnologías sólo pueden ser producto del aquí y el ahora. ¿Qué relaciones han tenido la imagen y la tecnología? ¿Cuáles han sido los cambios paradigmáticos que se han dado en esta relación?

Siempre ha existido una relación estrecha entre la imagen representada y la tecnología. Gubern afirma que “el *Homo sapiens* ha vivido sin imágenes la mayor parte de su historia, pues en sus 200 000 años de existencia sólo ha producido imágenes en los últimos 30 000”⁴⁵

El lenguaje, la escritura, la imprenta y la fotografía son cuatro pasos en la tecnología de los procedimientos de registro. [] De todas las tecnologías, la más evanescente es el lenguaje, ya que hasta los tiempos modernos no ha dejado ningún registro audible. El registro duradero comienza en el arte paleolítico, aunque no hay duda que existían mensajes por signos mucho antes de las pinturas paleolíticas más antiguas hoy existentes.⁴⁶

Aunque es posible que no se conserven evidencias anteriores, lo cierto es que el registro más antiguo que conocemos hoy, da constancia de una relación imagen-tecnología.

Moles presenta una tabla acerca de las diferentes etapas por las que atraviesa la génesis de una imagen, a lo que llamamos la filogenia de la imagen, de la siguiente manera:

⁴⁵ GUBERN, Roman, *Del bisonte a la realidad virtual*, p 51

⁴⁶ DERRY, T.K. *Historia de la tecnología*, Vol I. pp 309-310

La primera imagen: el contorno de una forma real, perfil de un rostro o un animal.

El surgimiento de detalles en el interior del contorno: los ojos y las orejas por ejemplo.

El surgimiento de los contornos sobre un fondo, él, mismo dibujado.
Jerarquía de lo “principal”

Los colores, primer elemento de un realismo sensualizante.

La rotación de los perfiles (cambiar, a través del pensamiento, de punto de vista) creencia en la coherencia y la unidad de la forma representada de frente, de tres cuartos o de perfil.

La escultura, imagen de tres dimensiones.

La yuxtaposición significativa de elementos visuales tomados del desarrollo de una acción.

Las sombras y el modelado, el sombreado: surgimiento del relieve.

La perspectiva, algoritmo geométrico del todo desde un punto de vista.

La fotografía: fijar el “icono” extraído del objeto, sobre la base de una técnica.

La estereoscopía, visión de tres dimensiones a través de artificios tecnológicos.

El holograma, confrontación posible entre el mundo de las imágenes y el mundo real.

La imagen móvil (en cine), cristalización del movimiento visual.

⁴⁷ MOLES, A. *La imagen*, p 27

La síntesis total (la imagen de la computadora) creando, a través de la visión, seres que no existen pero que podrían existir.⁴⁷

Esta tabla nos puede dar indicios acerca de la relación imagen tecnología. Como puede inferirse, el ser humano utilizó recursos tecnológicos en el paleolítico, para hacer las imágenes de las cuevas, pero también, explica la filogenia de la imagen hasta su estado evolutivo actual.

La imprenta y todas las técnicas de reproducción de imágenes en papel (grabado, litografía, serigrafía, etc.) que se inventaron para ilustrar los libros, son puntos de inflexión que generaron cambios importantes en la manera de representar y de interpretar las imágenes.

El desarrollo de las técnicas de perspectiva, la cámara oscura, el uso de retículas para dar coherencia interna y proporción a las imágenes, son otro de esos cambios importantes.

El microscopio y el telescopio nos mostraron la realidad desde perspectivas no visibles de otra manera y con ello, tuvieron efecto sobre las representaciones pictóricas. (Ver imagen 14)

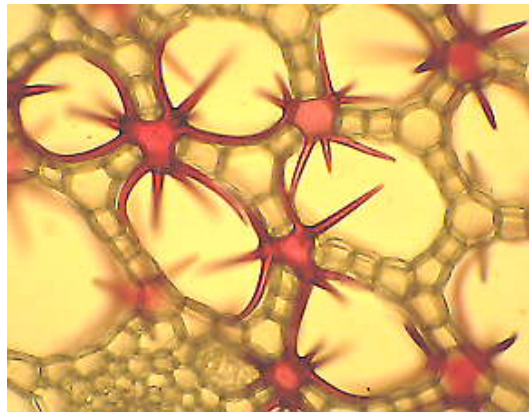


Ilustración 15. Parénquima (vista microscópica de células vegetales)

Sin duda uno de los más notables y relevantes fue la fotografía que generó un cambio radical, y con ella, el cine que permitió simular el movimiento.

Y como uno de los factores que ha generado cambios paradigmáticos portentosos tenemos a la computadora y el código binario. Aunque por la capacidad inherente de estos instrumentos se

procesan grandes cantidades de información útil, simultáneamente se almacenan millones de *gigabytes* de basura digital.

La gran red de comunicación que representa la *Internet* es un ejemplo de lo que se logra mediante la conectividad. Pero la conectividad es aplicable en muchos sentidos. Las neuronas deben establecer redes de conexión más amplias y complejas lo que implica asociar más cosas y con ello comprender fenómenos complejos o bien complejizar el estudio para conocer mejor.

2.3.6 Tecnología y realidad

¿Cómo ha afectado la tecnología nuestra relación con la realidad?

Se dice que la imagen virtual es un nuevo planteamiento acerca de la naturaleza, de nuestra relación con lo real. Incluso están siendo capaces de borrar los límites entre lo real y lo virtual de manera que afectará incluso nuestra visión del mundo. La realidad virtual siempre ha existido sólo que ahora la hemos proyectado fuera de nuestras mentes.

En las proyecciones imaginarias anteriores a las computadoras como el cine o la televisión, la virtualidad no era interactiva, se percibía la ilusión como ajena, externa al espectador. Cuando se da la posibilidad de interactuar con esa ilusión, se abre la posibilidad de entrar en realidades ilusorias con más sentidos que la vista y el oído, hay una participación cinestésica; el cuerpo y todos sus sentidos pueden entrar en estos mundos virtuales.

¿Qué es real de la virtualidad? Y ¿qué es virtual de la realidad? Los mundos que generan las realidades virtuales, no son irreales, tienen su propia realidad, generan sensaciones reales y experiencias reales. De aquí que incluso se pueda afirmar que existe una estética de lo virtual.



Ilustración 16. Pez caracol

Entre las principales aplicaciones de las imágenes virtuales están: la simulación, la modelización, la ficción, la animación, la publicidad, el arte y el diseño.

2.3.7 Imagen y realidad

La imagen de síntesis forma parte de una nueva forma de mirar y aproximarse a la realidad, pero también de mostrarla. Podemos incluso decir que vemos surgir nuevos lenguajes que tienen en cuenta las propiedades de estas imágenes, los cuales son capaces de mostrar sus ventajas y sus características. Asimismo surgirán nuevas retóricas que pondrán en escena cruces entre lo real y lo virtual y entre lo sintético y lo natural.

Dice Baudrillard:

La realidad ha sido expulsada de la realidad. Sólo la tecnología sigue tal vez uniendo los fragmentos dispersos de lo real. Pero ¿a dónde ha ido a parar la constelación del sentido?⁴⁸

Actualmente otro cambio de paradigma que se produce debido a estas realidades virtuales es que la realidad es ahora una representación de la imagen, ya que lo virtual al convertirse en una referencia, nos lleva a aplicar los mismos métodos y actitudes que observamos en las imágenes, en el mundo real.

Cuando surge la fotografía se abre la posibilidad de atrapar la realidad tal cual es, hasta se tiene la posibilidad de tener pruebas fehacientes acerca de la veracidad de algún hecho. Con las imágenes sintéticas, elaboradas a partir de modelos de lo real, el paradigma da un giro completo, y así, la más engañosa de las imágenes es ésta.

En este sentido, la fotografía era un instrumento de autenticación documental, pues constituía un certificado químico de una existencia pasada, que había tenido lugar en un momento dado ante el objetivo de la cámara y había impresionado la emulsión fotoquímica. Por eso la fotografía es utilizada como documento autenticador por los etnógrafos, antropólogos, periodistas, policías, fiscales y jueces de competiciones deportivas.

Pero la emergencia de la imagen digital ha trastocado las tecnologías tradicionales de

⁴⁸ BAUDRILLARD, Jean, *El crimen perfecto*, p 15

producción icónica, pues sus formas nacen de una automatización informática de los viejos procedimientos analíticos y estructurales de producción figurativa.⁴⁹

Así, refiere Valero:

Autores como Greimas hablan de un efecto veridireccional de la imagen, que consiste en la concordancia entre la imagen y su referente en la realidad. La imagen digital rompe con este paradigma, diferenciándose de la imagen analógica o continua, porque la imagen digital se conforma por un conjunto de píxeles, códigos discretos (discontinuos), bajo los cuales opera la tecnología computarizada. Para Gubern, los procesos de producción (y re-producción) digital pueden ser también indiciales (por ejemplo, el escaneo o digitalización de una fotografía). Sin embargo, estas mismas técnicas de producción digital permiten transformar la imagen, no sólo la reproducen, sino que permiten que se cambien o integren otros elementos (como brillo, contraste, sombras, colores y hasta figuras), con lo que ya el resultado es un objeto distinto a su referente en el mundo físico, real.⁵⁰

Hay, incluso, interacciones vivas entre las capas de una imagen de síntesis dadas por la definición del modo de actuar de una capa con respecto a otra subyacente.

Por estas razones se presenta la interrogante si la Estética Digital posee un objeto de estudio, o de qué forma se deben evaluar o apreciar estas nuevas formas digitales de arte; e inclusive en primera instancia, cómo determinar qué es arte y qué no lo es en un plano digital. Aquí entonces adquieren relevancia aspectos filosóficos, no sólo se debe estudiar el nuevo arte digital como el resultado de innovaciones tecnológicas, sino que se evidencia un cambio de fondo, en los conceptos o juicios de apreciación estética.⁵¹

Los fenómenos de la realidad no dependen por completo de la voluntad humana, los mundos virtuales sí, ello conlleva el peligro de obtener tantas satisfacciones virtuales que nos alejen del deseo de estar en contacto con la realidad.

Ocurre con frecuencia que estas realidades digitales o virtualidades, nos llevan al aislamiento social y con ello afectivo y de contacto directo con los otros, además de poder hacer coexistir

⁴⁹ GUBERN, Román, *El eros electrónico*, p 187

⁵⁰ VALERO, Rossana, <http://hiper-textos.mty.itesm.mx/num4valero.html>

⁵¹ *Idem*

realidades contradictorias de manera virtual, lo que permite así ponerse en el lugar del otro modelando su realidad como alternativa a la nuestra.

Así, tal vez sería deseable considerar lo virtual como una representación que no sustituya a la realidad; como una forma de modelar y simular nuestra realidad para comprender mejor el entorno y a nosotros mismos ya que lo virtual nos permite crear fantasías conceptuales para entender fenómenos complejos.

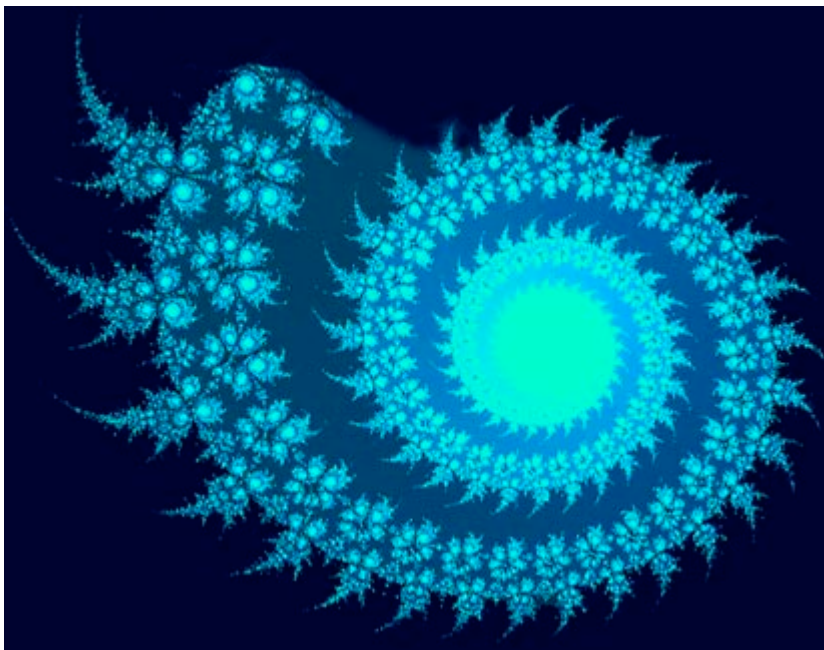


Ilustración 17. Caracol fractal

2.3.8 La imagen digital, imagen de síntesis

Las imágenes de síntesis son representaciones visibles, en cierto modo, legibles, de modelos abstractos ya que se obtienen a partir de modelos matemáticos que manejan datos digitales (ver ilustración 16). Son una nueva forma de escritura que puede modificar los métodos de representación actuales, los modos de trabajar y de crear⁵² y los ambientes de trabajo y, con ello, se producen también modificaciones en la manera de expresar, de percibir e incluso, de sentir. Estas imágenes producto evolutivo de la imagen precedente cumplen con las características de sus predecesoras además de integrar otras nuevas. Por ejemplo las leyes de la forma que

⁵² Vid: QUÉAU, Philippe, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, p 31

propusieron los psicólogos de la Gestalt se pueden aplicar a la imagen de síntesis una vez que esta se traduce mediante un decodificador (computadora, video-reproductora o impresora).

Moles⁵³ presenta las leyes de la forma inspiradas en la Gestalt en la siguiente tabla:

| Leyes de la forma (visual) |
|---|
| 1. El todo es diferente de la suma de sus partes |
| 2. Una forma es percibida como un todo, independientemente de las partes que la constituyen |
| 3. <i>Ley dialéctica</i> : toda forma se desprende sobre un fondo al que se opone. Es la mirada quien decide si tal elemento del campo visual pertenece a la forma o al fondo (principio IN/OUT) |
| 4. <i>Ley del contraste</i> : una forma es tanto mejor percibida en la medida en que el contraste entre la figura y el fondo es más grande |
| 5. <i>Ley de cerramiento</i> : Tanto mejor será una forma cuando su contorno es más cerrado |
| 6. <i>Ley de completión</i> : si un contorno no está completamente cerrado, el espíritu tiende a cerrar dicho contorno y a incluir dentro de la forma los elementos que son más fáciles de incluir. |
| 7. <i>Noción de pregnancia</i> : la pregnancia es la cualidad que caracteriza la fuerza de la forma: es la dictadura que la forma ejerce sobre el movimiento de los ojos. |
| 8. <i>Principio de invariabilidad topológica</i> : una forma resiste la deformación que se le impone mientras es más pregnante |
| 9. <i>Principio de enmascaramiento</i> : una forma resiste a las perturbaciones (ruido, elementos parásitos) a las que es sometida mejor que otra mientras es más pregnante |
| 10. <i>Principio de Birkhoff</i> : Una forma es más pregnante cuando tiene más ejes de |

⁵³ MOLES, A. *La imagen*, p 50

simetría

11. *Principio de proximidad*: Los elementos del campo perceptivo que se encuentran aislados tienden a considerarse como agrupados o como formas secundarias
12. *Principio de memoria*: Las formas se perciben mejor que otras por un organismo cuando se han percibido con frecuencia en el pasado
13. *Principio de jerarquización*: una forma compleja es más pregnante cuando la percepción se orienta mejor entre lo principal y lo accesorio, se dice en ese caso que sus parte están mejor jerarquizadas.



Ilustración 18. Caracol virtual

Asimismo, se crea una nueva relación entre el lenguaje o los lenguajes y la imagen. Lo legible engendra lo visible. Es a partir de lo abstracto que se genera lo visible, las imágenes (ver Ilustración 18).

En sentido estricto, la imagen digital es un conjunto de valores codificados en un sistema binario, que están reunidos generalmente por medios magnéticos en algún dispositivo de almacenamiento. Antes de ser imagen son lenguaje, es así que pueden existir diversas formas de ser convertidas en imagen.

No representan, simulan. En tanto no se materialicen, no son copias, no son interacciones físicas o químicas de la luz con superficies fotosensibles o resultado del choque, roce o depósito de elementos en una superficie. Así, habrá que reconfigurar nuestros métodos, conocimientos, códigos, formas de crear, de interpretar, de percibir y de sentir estas imágenes.

En alguna forma además de ser metáforas pueden convertirse en modelos. Afirma Rossana Valero:

Con la evolución y la expansión de las nuevas tecnologías digitales, se ha generado todo un cambio en los llamados ambientes de información, pasando de fuentes basadas en lo material, donde la producción audiovisual tenía como finalidad representar una realidad; a fuentes digitales de información, con técnicas y representaciones inmateriales. Esto ha generado discusiones acerca del estudio de la imagen artística en la era digital, en relación con los aspectos de realidad.

Históricamente, las primeras imágenes fueron quirográficas (manuales), luego vinieron las mediaciones tecnológicas, como el grabado, la imprenta, etc. Estas son llamadas imágenes tecnográficas. Para el siglo XIX se conoce la imagen fotoquímica y luego en el siglo XX aparece la imagen fotoelectrónica (con el surgimiento de la televisión). Todos estos tipos de imágenes responden a una representación real, son indiciales, testimoniales; evidencian o autentifican un aspecto de la realidad, por lo que son utilizadas en la investigación científica.⁵⁴

Román Gubern⁵⁵, las denomina imágenes escena e imágenes laberinto. Dice que la producción de imágenes en Occidente se ha basado en una preocupación intelectual doble y divergente. Por un lado, aquella intención de que las imágenes sean una copia fidedigna de las apariencias del mundo visible, la mimetización extrema y, por el otro, aquella intención críptica de cifrar en códigos, de ocultar, de hacer incomprensible a algunos otros lo que se quiere decir.

Lo paradójico de las imágenes de síntesis es que cumplen con esta doble función que Gubern considera divergente. A la vez que son crípticas y codificadas matemáticamente en matrices numéricas que contienen información sobre el color, la posición y el brillo y que se sintetizan en píxeles, pueden ser decodificadas en una pantalla o en un soporte físico, y representar escenas hiperrealistas que en su extremo pueden denominarse realidad virtual.

La imagen de síntesis debe superar los pares binarios de su antecesora, por ejemplo, la relación fondo-figura, real-abstracto, sueño-realidad, humano-autómata, hoy-ayer, entre otros, para integrarlos como partes complementarias de un todo.

⁵⁴ VALERO, Rossana en: <http://hiper-textos.mty.itesm.mx/num4valero.html>

⁵⁵ Vid: GUBERN, Román, *Del bisonte a la realidad virtual*, Cap III

Considerando que la imagen digital es producto de la tecnología, es importante plantear que en el arte, la tecnología se utiliza como una extensión de las capacidades humanas y como un medio de expresión que busca una apreciación estética de sus productos.

2.3.9 Hiperimagen

La hiperimagen es un campo de estudio amplio. Es una imagen que posee varios niveles distintos de realidad y simulación, mezclando lo verdadero con lo falso, lo sintético con lo natural y lo real con lo virtual. (Ver Ilustración 19)

Y se llama *hiperimagen* a la amalgama de imágenes de naturaleza distinta, como ocurre con el *collage* de imagen fotoquímica e imagen numérica –lo indicial y lo construido-, a modo de verdadero *injerto* semiótico.⁵⁶

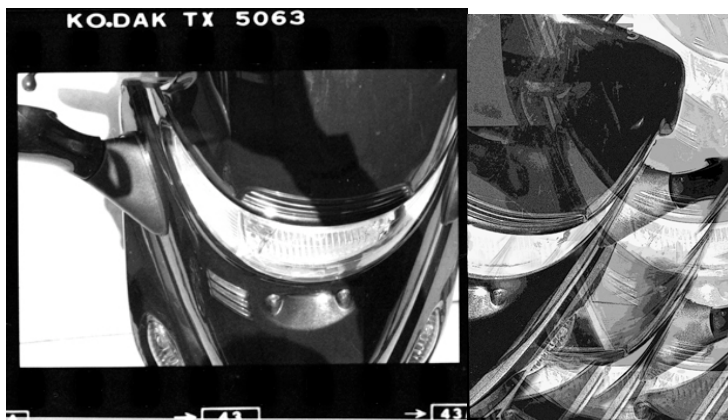


Ilustración 19. En moto por carretera

Es posible establecer un paralelo entre el hipertexto y la hiperimagen, por ejemplo, Pierre Lévy, describe el hipertexto como: “constituido por nodos (los elementos de la información, párrafos, páginas, imágenes, secuencias musicales, etc.) y de vínculos entre estos nodos (referencias, notas, apuntadores, <<botones>> señalando el paso de un nodo a otro).”⁵⁷

Ver de verdad las imágenes implica ahora aprender a leer mejor, captar los modelos bajo las apariencias. Es por ello necesario aprender a separarse de las metáforas para comprender mejor

⁵⁶ GUBERN, Román, *Del bisonte a la realidad virtual*, p 145

⁵⁷ LÉVY, Pierre, *¿Qué es lo virtual?*, p 42

las imágenes. El estudio de la imagen virtual, digital o de síntesis es un asunto complejo y se convierte en un laberinto de recorridos múltiples, se tiene que usar el laberinto para salir de él; es a la vez mapa y territorio.

Una vez que hemos explicado el contexto, procederemos a describir cada uno de los modelos que se eligieron como paradigma para el modelo de construcción de imágenes. El primero que se abordará es el ADN, como base para explicar cómo la naturaleza codifica la diversidad de lo vivo.

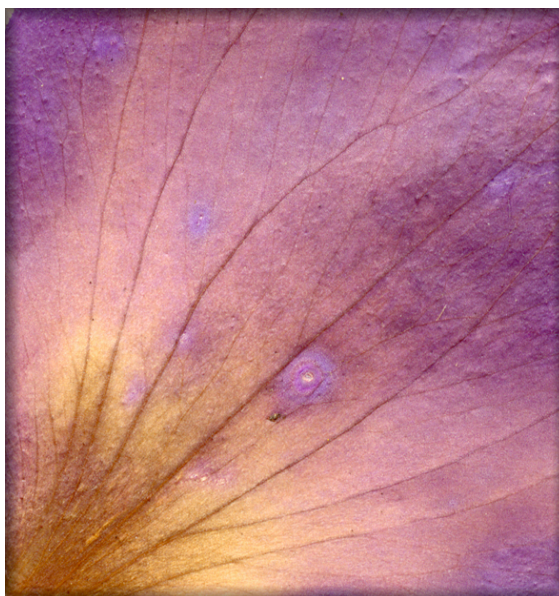


Ilustración 20. Pétalo

La pregunta central que se plantea e intenta responder:

¿Cómo crear imágenes hoy?

Para tal efecto se explica qué es el hoy, en la ciencia, la tecnología, la filosofía, la imagen, el arte y el diseño.

Pero en ningún momento se debe perder de vista lo que sostienen Bohm y Peat cuando dicen: “Con todo, lo fundamental es que no existe un corte brusco entre el conocimiento, la vida y la materia, sea animada o inanimada”.⁵⁸

¿Cómo se han creado las imágenes hasta hoy?, ¿Cuál ha sido su historia? Para aproximarnos a ella, se eligen de manera un poco arbitraria los momentos en que se hacen cortes en la línea del tiempo para reflexionar y explicar la relación de la imagen con la tecnología y el contexto social.

Se tienen como referentes siempre presentes el proceso creativo, la tecnología y la relación del modo de hacer con los conocimientos del momento y la influencia de los fenómenos naturales, los modelos que se han imitado y las relaciones que se han hecho entre la biología y la manera de crear imágenes.

Todo con el fin de proponer una manera de hacer imágenes, congruente con nuestro (este) hoy.

2.4 *La posmodernidad, medio ambiente de las imágenes de síntesis.* **¿Cómo es el hoy?**

¿Cómo es el trozo de mundo, el lugar y la época contemporánea que constituyen nuestra escena hoy?

2.4.1 ¿Qué es el hoy?

Cuando se integra la variable tiempo en un estudio, inmediatamente hacemos referencia a procesos que son históricos, y por lo general, el trato que damos a la variable tiempo es lineal, tanto, que la línea del tiempo es una manera de explicar y comprender la historia.

El concepto hoy ha sido ampliamente discutido y por ello se utiliza aquí. El hoy puede ser un instante o una gran cantidad de tiempo, lo que nos permite afirmar que es un concepto relativo, como muchos de los conceptos que se explican en este estudio. Por ello es que intencionalmente se utiliza. Sobre todo porque como se ha dicho, estamos proponiendo un enfoque metodológico, que hable de experiencias y con ello amplíe las posibilidades de comprensión de un fenómeno complejo, que no puede ser comprendido únicamente con términos y conceptos absolutos y

⁵⁸ BOHM, D. y PEAT, F.D. *Ciencia, orden y creatividad*, p 235

objetivos. Lo que sí podemos es delimitar conscientemente y, con ello, asumir ciertos riesgos derivados de nuestra falta de capacidad para comprender el todo.

2.4.2 Definición para acotar el concepto hoy y para ubicar el estudio en el aquí y el ahora

Así que diremos qué es el hoy. Hoy es un momento que enseguida termina. En el lenguaje cotidiano español se refiere, cuando más, a las 24 horas del día que el calendario convencional establece, un período que está limitado entre el inicio de un día y el inicio del siguiente. Pero también se utiliza para hablar de periodos de tiempo más largos, sobre todo cuando la línea del tiempo se observa desde una distancia mayor.

El diccionario *online* de la Real Academia Española define⁵⁹:

hoy. (Del lat. *hod_e*).

1. **adv. t.** En este día, en el día presente.
2. **adv. t.** Actualmente, en el tiempo presente.

de ~ a mañana.

1. **loc. adv.** U. para dar a entender que algo sucederá pronto o está a punto de ejecutarse.

de ~ en adelante, o de ~ más.

1. **locs. advs.** Desde este día.

~ por ~.

1. **loc. adv.** U. para dar a entender que algo es o sucede ahora de cierto modo, pero puede cambiar más adelante.

por ~.

⁵⁹ <http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm>.

1. loc. adv. por ahora.

que es para ~.

1. **expr. Coloq.** U. para meter prisa a alguien o cuando se desea que algo vaya más rápido.

Aquí nos referimos al hoy en dos de sus acepciones. Hoy, el instante fugaz, pero también hoy, el periodo de tiempo que puede denominarse época contemporánea. Todo es hoy, el hoy es lo único que tenemos, sólo desde el hoy explicamos todo. Aun cuando retomemos el pasado o pronostiquemos el futuro, todo lo hacemos desde el hoy.

Visto desde el paradigma de la complejidad, Morin define el tiempo complejo como “uno y múltiple. Es a la vez continuo y discontinuo, es decir, evenencial, agitado por rupturas, sobresaltos que rompen su hilo y eventualmente recrean en otra parte otros hilos. Este tiempo es, en el mismo movimiento, el tiempo de las derivas y dispersiones, el tiempo de la morfogénesis y de los desarrollos”⁶⁰.

Las prácticas profesionales establecen sus parámetros, sus formas y sus estilos dependiendo del entorno y las apropiaciones que hacen de ese tiempo complejo, de la materia y el espacio, tienen características que cuando se analizan, permiten observar coincidencias que establecen paradigmas de la época, procesos profesionales y parámetros específicos para cada una de ellas.

A este respecto, afirma Lévy:

Nosotros, los seres humanos, nunca pensamos solos ni sin la ayuda de herramientas. Las instituciones, las lenguas, los sistemas de signos, las técnicas de comunicación, de representación y de grabación informan en profundidad a nuestras actividades cognitivas: toda una sociedad cosmopolita piensa en nosotros. Por este motivo, a pesar de la permanencia de las estructuras neuronales de base, el pensamiento es extremadamente histórico, fechado y localizado, no solamente en su propósito, sino también en sus procedimientos y modos de funcionamiento.⁶¹

⁶⁰ MORIN, Edgar, *El método I. La naturaleza de la naturaleza*, p 107

⁶¹ LÉVY, Pierre. *¿Qué es lo virtual?*, p 87

El momento por ello es tan relevante. Constituye tanto el referente histórico social, como el entorno generador de determinados productos.

Como se mencionó anteriormente, para entender la imagen contemporánea de síntesis, es útil y necesario conocer el entorno cultural, social, científico y tecnológico en que se producen. Hoy, la imagen de síntesis está cada vez más presente entre los profesionales que trabajan la imagen. Diseñadores, comunicadores, artistas, arquitectos, médicos, y muchos otros, generan y difunden imágenes sintéticas basadas en modelos abstractos. Cada época ha generado su manera de representar, ha tenido sus temas y estilos, sus dinámicas sociales que, unidos a los materiales, herramientas y tecnologías del momento permiten ubicarlos y hasta clasificarlos dentro de un momento determinado en el tiempo y en un lugar específico.



Ilustración 21. Imagen de la exposición Grafos y señales en el Museo Nacional de la Estampa México, un grabado del siglo XVI frente a imágenes digitales del S XXI

A lo largo de la historia, pueden ubicarse momentos de cambio ya sea en la manera de representar, en los materiales y técnicas, en las temáticas que se abordan. Algunos de estos cambios han sido significativos y permiten hacer cortes debido a un cambio de dirección más notorio que otros. Los cambios sociales han sido muy relevantes en los temas y la manera de abordarlos.

De hecho, algunos han tenido que ver con los instrumentos tecnológicos que van apareciendo y se utilizan en la producción de imágenes. Un ejemplo fue la invención de la cámara oscura que permitía proyectar imágenes y copiarlas, otro la cámara fotográfica que plasmaba en un soporte una imagen muy parecida a la realidad. Pero uno que es muy relevante y es el que nos ocupa, ha

sido la computadora y sus accesorios periféricos: las nuevas tecnologías que más adelante abordaremos; la apropiación cultural que de todos ellos hemos realizado.

Al respecto Martín Juez afirma:

El objeto, de cualquier modo, entrañable o ajeno, adoptado o impuesto, siempre es singularizado: en su manipulación y significados se ejercen un modo personal, una experiencia, una historia particular de vida; en él (en cada uno de los objetos) nuestra percepción reconoce el reflejo de las creencias compartidas dentro de alguna de las comunidades a las que pertenecemos, y también de nuestra biografía.⁶²

Hoy podemos hablar de la imagen viva que sufre transformaciones, mutaciones, desarrollo y poiesis.

Para muchos filósofos e historiadores, estamos viviendo una etapa llamada posmodernidad, otros, la llaman era neobarroca⁶³, otros más, la era del vacío⁶⁴. En lo que muchos coinciden es que es una época derivada, provocada, causada, consecutiva, o hija de la modernidad, incluso, se le describe como el resultado final de una derrota política⁶⁵. Para muchos autores, la modernidad aconteció más o menos entre la mitad del siglo diecinueve y la mitad del siglo veinte, misma que inicia con la revolución industrial y termina dando paso y, en momentos ocurriendo de manera simultánea, a la posmodernidad.



Ilustración 22. Espiral

⁶² MARTÍN JUEZ, Fernando, *Contribuciones para una antropología del diseño*, p 14

⁶³ Vid: CALABRESE, Omar, *La era neobarroca*, Cap I

⁶⁴ Vid: LIPOVETSKY, Gilles, *La era del vacío*, Cap. I

⁶⁵ Vid EAGLETON, *Las ilusiones del posmodernismo*, Cap I

2.4.3 Antecedentes de la Posmodernidad

Podemos acotar el inicio de la llamada posmodernidad en los años sesenta del siglo XX, aunque con el riesgo de ser drásticos. Por ejemplo, Vattimo afirma:

Se puede sostener legítimamente que la posmodernidad filosófica nace en la obra de Nietzsche y precisamente en el lapso que separa la segunda consideración inactual (*Sobre la utilidad y la desventaja de los estudios históricos para la vida*, 1874) del grupo de obras que en pocos años se inaugura con *Humano, demasiado humano* (1878) y que comprende también *Aurora* (1881) y *La gaya ciencia* (1882).⁶⁶

O Charles Jenks citado por David Harvey quien ubica el paso a la arquitectura posmoderna a las 3:32 p.m. del 15 de julio de 1972 cuando el complejo Pruitt-Igoe se dinamitó con el argumento de que esas construcciones modernas eran inhabitables.⁶⁷



Ilustración 23. Demolición de los edificios Pruitt Igoe⁶⁸

⁶⁶ VATTIMO, Gianni, *El fin de la modernidad*, p 145

⁶⁷ HARVEY, David, *The condition of posmodernity*

⁶⁸ Imagen tomada de: <http://www.defensiblespace.com/book/illustrations.htm>

Con estos datos tan disímiles, es posible afirmar que la discusión y la argumentación en torno a la posmodernidad han sido muy vastas.

2.4.3.1 Los sesenta. La ruptura, el cuestionamiento, los descubrimientos

Dividimos el tiempo en minutos, horas, días, meses o años. Por duraciones del ciclo de rotación y de traslación de la Tierra, por los ciclos lunares y otros motivos más o menos determinados, pero por una manía, tal vez por nuestro sistema de conteo decimal, también hablamos de las décadas y los siglos. Los años sesenta del siglo XX son una década conocida y estudiada debido a los acontecimientos que cambiaron el curso del pensamiento y la cultura. En realidad es difícil cortar la línea del tiempo y establecer dentro de una década exacta todo el origen de la posmodernidad y el pensamiento actual. Autores como Marwick⁶⁹ en su obra *The sixties* hace un análisis de los años 1958 a 1974 y la define como una década larga que constituyó los sesentas. Resume dieciséis características de la “Era” tales como:

1. La formación de nuevas subculturas y movimientos, generalmente críticos de, o en oposición con, uno o más aspectos de la sociedad establecida. Como los movimientos por los derechos civiles, la lucha anti-guerra, los movimientos por los derechos de la mujer, entre otros.



Ilustración 24. Verano de 68⁷⁰

2. Asociados de cerca con estos movimientos hubo un surgimiento de individualismo. Algunas veces estas iniciativas tenían el apoyo del gobierno o subsidios locales, pero en esencia eran ejemplos desinhibidos de iniciativas privadas. Pone como ejemplos las

⁶⁹ Vid: MARWICK, Arthur, *The sixties*

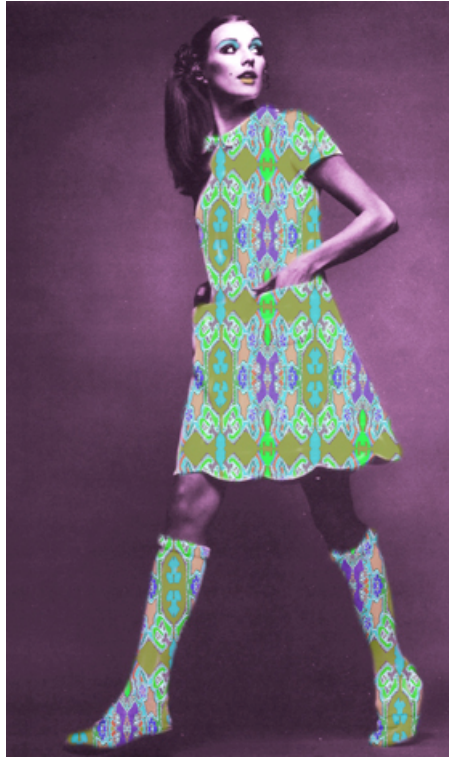
⁷⁰ Esta imagen y las cinco siguientes, forman parte de una carpeta de gráfica digital llamada “verano de 68” de Diana Guzmán y Jorge Morquecho, elaborada a partir de imágenes de autor de los años sesenta y manipuladas en la computadora.

boutiques, teatros, agencias de fotografía y de modelos, librerías, cafés, restaurantes, galerías de arte y estudios de diseño, entre otros.

3. El ascenso de las personas jóvenes a puestos de influencia sin precedentes, con una subcultura juvenil que ejercía un impacto en el resto de la sociedad, dictando el gusto en la moda, la música y, en general, de la cultura popular. Define a la subcultura de la juventud como una cultura no monolítica: se habla incluso de adolescentes y dice que en general eran los menores de 30.
4. Avances importantes en la tecnología: la televisión, los LP's, radios de transistores, sintetizadores electrónicos, sistemas telefónicos, un aumento importante de los viajes en *jet*, y la sustitución acelerada de trenes de vapor por locomotoras eléctricas y de diesel; productos de consumo avanzados como refrigeradores y lavadoras, la píldora anticonceptiva, que estuvo disponible por primera vez en los Estados Unidos en 1961 y en Gran Bretaña en 1962.
5. El advenimiento, como consecuencia en particular de la presencia casi universal de la televisión, del “espectáculo” como una parte integral de la interface entre la vida y el ocio.
6. Intercambio cultural internacional sin precedentes, en el cual, junto con las máquinas de *expresso* italianas, discos de Francia e innovación cultural desde América e Inglaterra, particularmente la música pop, la moda y las películas, jugaron un papel sin precedentes.
7. Mejoras masivas en la calidad de vida material, tanto que grandes porciones de la sociedad se unieron a la sociedad de consumo, en áreas que incluían la llegada de la electricidad, junto con baños interiores bien equipados.
8. Redefinición en las relaciones raciales, de clase y familiares.
9. “Permisividad”, es decir una liberación sexual generalizada, ejerciendo cambios en la moral pública y privada, nueva franqueza, apertura y honestidad en las relaciones personales y en los modos de expresión.



10. Nuevos modos de auto-presentación, involucrando nuevos cánones en la moda y un regocijo por los atributos naturales del cuerpo humano.



11. Una cultura popular participativa y desinhibida cuyo componente central era la música rock, la que en efecto se convirtió en un lenguaje universal.



12. Desarrollos impresionantes y originales de pensamientos y cultura elitistas -asociados con los estructuralistas y post-estructuralistas como Barthes, Foucault, Althusser y Marcuse o Marshal McLuhan- como se vio en el arte pop, el arte conceptual, la poesía concreta, etc.
13. La existencia continuada, y de hecho, la expansión de una presencia progresiva liberal dentro de las instituciones de autoridad.

14. Contra eso, se debe mencionar la existencia continua de elementos de reacción extrema, concentrada en particular en las fuerzas policíacas y en los grupos religiosos.
15. Nuevas preocupaciones acerca de los derechos civiles e individuales, y una nueva conciencia para involucrarse en actos riesgosos por defenderlos.



16. La formación de sociedades multiculturales.

En efecto, la reflexión filosófica apenas se alimenta ya de los conocimientos adquiridos por la investigación científica, la cual no puede ni reunir sus conocimientos ni reflexionarlos. La rarefacción de las comunicaciones entre ciencias naturales y ciencias humanas, la disciplinariedad cerrada (apenas corregida por la insuficiente interdisciplinariedad), el crecimiento exponencial de los saberes separados hacen que cada cual, especialista o no, ignore cada vez más el saber existente. Lo más grave es que semejante estado parece evidente y natural.⁷¹

La posmodernidad inicia al calor de muchos acontecimientos como la revolución sexual y la liberación femenina propiciadas por el descubrimiento de la píldora anticonceptiva, los movimientos pop, el fin de las vanguardias, la crisis de las instituciones, la guerra de Vietnam, el viaje a la Luna, la reacción contra el autoritarismo, el incremento del consumo de bienes y servicios favorecido por la producción industrial de productos, el aumento del tiempo libre como resultado de esta comodidad en la realización de tareas que antes consumían mucho más tiempo, la transmisión de información que permiten los media y la comunicación telefónica y

⁷¹MORIN, Edgar, *El Método III. El conocimiento del conocimiento*, p 21

posteriormente satelital, la introducción de computadoras en el procesamiento de información, entre muchos otros.

2.4.3.2 Analizando la posmodernidad

Según Eagleton⁷², la posmodernidad es un estilo de pensamiento que desconfía de las nociones básicas de verdad, razón, identidad y objetividad, de la idea de progreso universal o de emancipación, de las estructuras aisladas, de los grandes relatos o de los sistemas definitivos de explicación. Contra esas normas iluministas, considera el mundo como contingente, inexplicado, diverso, inestable, indeterminado, un conjunto de culturas desunidas o de interpretaciones que engendra un grado de escepticismo sobre la objetividad de la verdad, la historia, las normas, lo dado de las naturalezas y la coherencia de las identidades. Esa manera de ver, podrían decir algunos, tiene efectivas razones materiales: surge de un cambio histórico en Occidente hacia una nueva forma de capitalismo, hacia el efímero, descentralizado mundo de la tecnología, el consumismo y la industria cultural, en el cual las industrias de servicios, finanzas e información, triunfan sobre las manufacturas tradicionales, y las políticas clásicas basadas en las clases ceden su lugar a una serie difusa de “políticas de identidad”. El posmodernismo es un estilo de cultura que refleja algo de este cambio de época, en un arte sin profundidad, descentrado, sin fundamentos, autorreflexivo, jugueteo derivado, ecléctico, pluralista que rompe las barreras entre cultura “alta” y cultura “popular” tanto como entre el arte y la experiencia cotidiana.

Así, en la posmodernidad se rompen muchas barreras, se hacen traslaciones hacia las zonas fronterizas como fuentes de explicación; lo que ya es diferenciado se entiende, pero qué pasa en las fronteras, donde lo difuso puede confundir pero también ayuda a clarificar las cosas.

Se caracteriza por una visión nihilista de las cosas, eclecticismo, pluralismo, diversidad y tolerancia. Pone en crisis a modelos previos como los establecidos por la ciencia o la religión judeo-cristiana y sus valores. El bien y el mal como opuestos bien definidos, lo bello y lo feo y muchas otras dicotomías pierden su valor absoluto.

⁷² EAGLETON, Terry, *Las ilusiones del posmodernismo*, p 11

2.4.4 La globalización

Otro término que se ha hecho muy cotidiano en la época contemporánea es el de la globalización. Es un término que seguramente tiene muchos significados y que puede generar discusiones interminables. Es un término polisémico y controvertido, pero lo acotamos para darle un significado. Es un vocablo que ni siquiera existe en el diccionario de la Real Academia Española. Su uso sin embargo, es muy amplio. Para muestra bastaría con decir que al buscar la palabra globalización en español en un buscador comercial de la red, aparecieron el 21 de julio de 2004, 832000 referencias. Relacionadas con todo tipo de información. Aunque no podríamos establecer su origen con certeza, Núñez⁷³ afirma que:

...al parecer tuvo su origen en la mercadotecnia. En 1983, Theodore Levitt, en "*The globalization of markets*" (*Harvard Business Review*, mayo/junio de 1983) afirmaba que las empresas bien administradas se habían desplazado del énfasis de los productos hechos a la medida (*customized ítems*) a los productos globalmente estandarizados que son avanzados, funcionales, confiables y baratos. Entonces Levitt hablaba del surgimiento de los mercados globales.[] Un uso posterior fue en el ámbito financiero; por ejemplo, según un discurso dado en 1987, la globalización de los mercados financieros significaba "una gran cantidad de dinero que se movía libremente por el mundo".

Aunque el término muy bien podría tener su origen en las ideas de Marshal McLuhan que en 1968 escribió *The global village*.

No se trata de polemizar, es una discusión interminable. Ya hasta se habla de globalifóbicos y globalifílicos. Además de la fobia o la filia que cada quien está en su derecho de ejercer, la intención aquí es darle un sentido a ese fenómeno que nos rodea y se discute tanto. Sobre el nombre mismo existe la opción de llamarle mundialización, como le llaman los franceses. Hay discusiones sobre si podría o no ser lo mismo, o cuál es el término más adecuado.

Se le ha definido como el resultado de un proceso histórico que promueve el cambio hacia un modelo de economía de mercado en el cual no hay barreras para el comercio internacional y tiene lugar una cohesión social.

⁷³Vid: iteso.mx/fnunez/englobalización.htm

2.4.4.1 Uso del término

Nos referiremos a él, por lo que nos concierne aquí, con respecto a la internacionalización de la información de cualquier índole (que en lo general se ha referido a la economía), a la interdependencia que ha permitido la supercarretera de la información, los satélites y la *Internet*. Nuevamente nos es útil el paradigma de la complejidad para explicar que no nos referimos únicamente a los objetos que se intercambian, sino también al contexto y a los procesos implicados. A las repercusiones que pueden existir.

Dice Francisco Pérez:

Desde hace veinte años vivimos bajo el esquema de la mundialización. Una buena parte de nuestras vidas ya está por así decirlo mundializada. La transformación profunda de las prácticas del diseño es precisamente una de sus consecuencias más evidentes.

La mundialización es un proceso que pone en contacto a las diferentes áreas geográficas del planeta. Engloba a los procesos económicos, políticos y culturales de los diferentes países, a los que pone en relación y vuelve más interdependientes.⁷⁴

La globalización nos ha tocado, el intercambio de todo tipo de información y objetos nos lleva a una aparente unidad, o a una confusión. Pero está tan presente que nos toca de lleno. Los productos del diseño actual se generan con tecnologías globales, prácticas globales, procedimientos globales y fines globales.

Se puede explicar la lógica de la globalización en términos de:⁷⁵

- La expansión de las relaciones mercantiles
- Mercantilización de la vida social y de la vida individual
- Sujeción a redes de todo lo que encuentra a su paso
- Ausencia de un centro único
- Las redes que forma tienen diferentes niveles de consistencia

⁷⁴ PEREZ CORTES, Francisco, *Lo material e inmaterial en el arte diseño contemporáneo*, p 16

⁷⁵ PÉREZ CORTÉS, F. entrevista personal el 14 de abril de 2005.

- Es el principal motor de los flujos de capitales
- Disuelve todo lo que no es mercantil, o lo margina
- No reconoce fronteras
- No tiene tiempo ni lugar

El efecto en la sociedad de esta lógica se puede enlistar como:

- Sociedad sin unidad
- Donde el individuo es soberano
- Sociedad poco articulada
- Organizada como múltiples mercados

En la que toda acción humana es:

- Competencia
- Concurrencia
- Conquista, seducción
- Convencimiento
- Búsqueda de la mejor oferta
- Búsqueda de control del mercado

Es en esta sociedad, que opera con esta lógica en la que **emerge la imagen de síntesis** que no podría ser de otra manera más que consistente y congruente con la sociedad y el contexto de los que es producto, esto es, es una imagen de flujos, donde concurren muchas fuerzas y movimientos. Un producto más para el mercado y del mercado. Sin fronteras. Una imagen de flujos corresponde a una realidad de flujos. Una imagen que no tiene tiempo ni lugar únicos, que se puede generar en un lugar del planeta y difundirse en un instante por todo el mundo.

Como explica Lévy:

Los conocimientos, valores y herramientas transmitidos por la cultura constituyen el contexto

nutricional, el baño intelectual y moral a partir del cual los pensamientos individuales se desarrollan, establecen sus pequeñas variaciones y, a veces, producen innovaciones mayores.⁷⁶

Una de estas innovaciones mayores bien podría ser la imagen de síntesis.

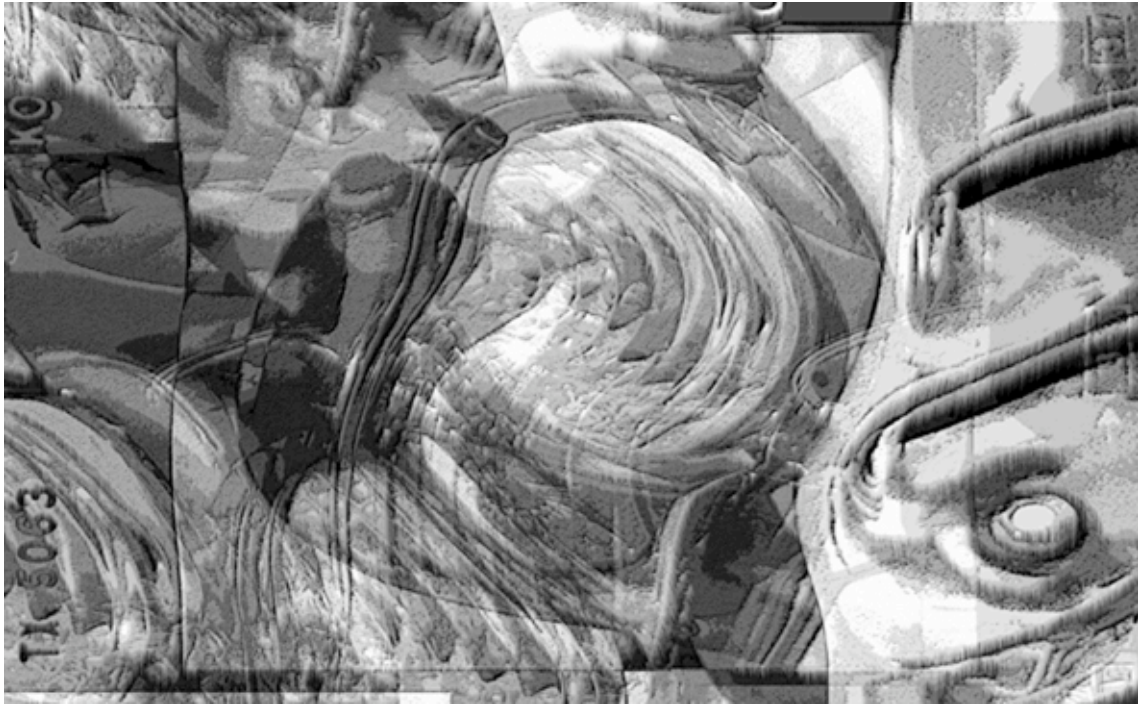


Ilustración 25. En moto por carretera

El mismo fenómeno de la posmodernidad es un movimiento que se dobla sobre sí mismo, que pone en duda los sistemas valorativos, el orden jerárquico y la linealidad de los procesos históricos. Se encuentran en ella prácticas y narraciones incluyentes e integradoras de discursos que antes eran antagónicos, paralelos o contradictorios, todo es relativo, lo único absoluto es la relatividad, por ello, la contextualización de todos los fenómenos y discursos se hace tan relevante. Se han esfumado las fronteras, se integra lo que antes estaba separado, se es tolerante, ecléctico y plural.

⁷⁶ LÉVY, Pierre, *¿Qué es lo virtual?*, p 89

Así podemos entonces concluir que el hoy definido desde la complejidad es una conjunción entre la posmodernidad, la tecnología, los procesos sociales, las formas de representación, las prácticas profesionales y los modelos de pensamiento que rigen la actualidad.

2.5 La teoría de la complejidad⁷⁷

¿En qué consiste el paradigma de la complejidad? ¿Por qué la complejidad? La complejidad⁷⁸ permite, entre otras cosas, comprender la totalidad a partir de las relaciones entre los elementos, entender la dinámica de lo vivo a partir de los procesos, explica la emergencia y permite captar lo real en movimiento. Respaldos ineludibles para comprender las imágenes de síntesis que, como se verá más adelante, son imágenes en movimiento y del movimiento, sus formas y figuras están sujetas a fuerzas, montajes y ensamblajes, lo que las hace imágenes de flujos, complejas, ya que permiten la superposición de alfabetos.

Imágenes de turbulencias y desorden, de azar y voluntad, de ciclos y atractores extraños, autosimilitud y metamorfosis; imágenes propias del pensamiento complejo y la transdisciplina. Ésta es la cosmovisión que habitamos hombres y dioses creadores de un orden alimentado por el orden y lo aleatorio.⁷⁹

⁷⁷ Comienza a ser frecuente encontrar en la prensa o en publicaciones de tipo divulgativo referencias a la teoría de la complejidad, una de las cuales es la llamada teoría del caos. Con motivo de las celebraciones conmemorativas del X aniversario de Telefónica I+D se recibió la visita del ilustre profesor y premio Nobel Dr. Murray Gell-Mann, que impartió una conferencia el 5 de junio de 1998 en el auditorio de Telefónica. En ella, el autor del Quark y el jaguar introdujo con mayor rigor este nuevo concepto. El objetivo de este artículo es presentar los conceptos esenciales de esta teoría, por medio de aspectos que podemos observar en la naturaleza que nos rodea, tratando de huir, en todo momento, de especulaciones que pueden conducir a planteamientos irreales. El estado de desarrollo de la teoría de la complejidad es incipiente. Sus bases se encuentran aún en estado de definición, por lo que los conceptos que presentó son un intento de ordenación, a partir de las tendencias de diferentes autores, entre los cuales existen desavenencias importantes, por no decir un enfrentamiento que, en algunos casos, parece personal.

Consultar <http://www.tid.es/noticias/a98/junio-julio/caos/caos.html>

⁷⁸ La complejidad como concepto paradigmático se empezó a conocer a partir de los avances en el estudio de las ciencias biológicas y neurológicas. La organización del cerebro y su forma de establecer conexiones y relaciones permitió comprender principios de organización y de conectividad que ampliaron las posibilidades de comprensión del entorno. Y los descubrimientos de la física sobre el no determinismo habían sentado las bases para aceptar que podrían existir otras formas de organización y de operación que no eran fácilmente explicables por las leyes de la física determinista. Los físicos aceptaron que todo interactúa con todo pero que ese todo está integrado en una realidad única, y que la manera de entender y explicar esas interacciones e integración no podrían ser entendidas siempre a partir de principios lineales simples y mediante rutas asimismo lineales. Es cierto que algunos procesos habían podido explicarse a través de esas rutas, pero los fenómenos más intrincados sólo pueden comprenderse a partir de inferencias acerca de algunos patrones, que permiten establecer principios generales, pero no detalles. La complejidad, entonces, inició como una alternativa de comprensión a mayor profundidad. Para tal fin se inició en el estudio de las relaciones, las redes y las interacciones como principios altamente relevantes.

⁷⁹ MARTÍN JUEZ, Fernando, *Contribuciones para una antropología del diseño*, p 136

La complejidad se ocupa de la dinámica mediante el estudio de los atractores, de los generadores de relaciones, de la autoorganización, del aprendizaje, de la adaptación como resultado del forcejeo de los sistemas con su entorno, de la disipación como fenómeno complementario de la atracción y la agregación, de los cambios de estado o fase, para lo que define los estados. De las ligas y separaciones entre la fase orden y la fase caos de los procesos, de las condiciones que alejan del equilibrio y de las que lo mantienen y de la explicación y emergencia de nuevos fenómenos a partir de la generación de nuevas redes e interacciones. Ahora la ciencia se ha inclinado un poco hacia la teoría del caos, la geometría fractal y el paradigma de la complejidad.

Morin define la complejidad como:

[Un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre...⁸⁰

Así, la teoría de la complejidad se aplica con el fin de comprender fenómenos en donde intervienen muchas variables, muchos objetos, objetivos múltiples.

Es por ello que se propone que también se apliquen estos principios al estudio de fenómenos culturales como la producción de imágenes, debido a que consideramos la imagen como un fenómeno complejo.

2.5.1 Origen de la teoría de la complejidad

La física como ciencia había tenido éxito en definir modelos formales que pretendían comprender el comportamiento físico de la naturaleza y, también, el desarrollo de las tecnologías que han modificado la sociedad y el pensamiento humano de forma profunda. En su desarrollo, ha estado presente el principio de causalidad: las mismas causas producen siempre los mismos efectos. Esto había llevado al pensamiento filosófico a plantear que dadas unas condiciones de contorno de un sistema es posible determinar su evolución futura.

⁸⁰ MORIN, Edgar, *Introducción al pensamiento complejo*, p 32

En general, los modelos físicos se basan en leyes que confinan y explican, de forma global, un determinado comportamiento de los fenómenos naturales.

Sin embargo, estos principios no han tenido éxito en otras áreas del conocimiento. De hecho, alguna de ellas parece contradecirlos. Nuestra propia naturaleza nos muestra una constante incertidumbre sobre el futuro. La biología, la psicología, la sociología, e incluso el diseño cuando se refiere a los procesos creativos encuentran, con frecuencia, dificultades para explicar los procedimientos que estudian, a partir de los elementos componentes.

Esto incluso ha llevado a la disociación de la sociedad, generando al menos dos grupos; en nuestra jerga cotidiana, los de ciencias y los de letras o, entre los diseñadores, los teóricos y los prácticos. Este patrón se repite sistemáticamente en las diferentes culturas conocidas, no obstante sus enormes diferencias en otros aspectos.

A lo largo de la historia, la física⁸¹ se ha enfrentado con éxito a la dificultad de explicar los procesos físicos naturales, aunque en muchos de ellos ha quedado un residuo de frustración íntimo que, en general, ha permanecido diluido por el propio éxito del modelo, por la imposición de las ideas y por los poderes fácticos de la ciencia.

Pero no todos los sistemas cumplen con las características de las organizaciones lineales, de hecho. En general, el comportamiento no determinista de los sistemas se debe a una naturaleza no lineal de las leyes que lo controlan.

Lo significativo es que, a pesar de estas situaciones, la ciencia había perseverado en los principios de causalidad y determinismo y los ostentaba como fundamentales. La justificación estaba en la dificultad de resolución de los problemas que se rigen con dinámicas no lineales y en las limitaciones de cálculo numérico, de conocimiento preciso sobre estos fenómenos y de las limitaciones científicas y tecnológicas de la época. En definitiva, el método más adecuado había sido simplificar las variables linealizándolas y resolviendo casos sencillos. El no determinismo de los procesos naturales había quedado oculto a la ciencia. El resto fue obra del principio de moderación aplicado sistemáticamente en el desarrollo científico, que radica en fundamentar un modelo siempre que éste recoja el comportamiento de un fenómeno.

⁸¹ Durante de los siglos XVIII y XIX, el avance de la física y las matemáticas se basó principalmente en el estudio de sistemas lineales, ya que tienen un tratamiento relativamente sencillo y conducen a resultados predecibles, a partir de ciertas condiciones iniciales.

La mecánica estadística y, sobre todo, la mecánica cuántica incorporaron el concepto de probabilidad, por lo que, en cierta forma, se reconoció que los procesos físicos están controlados por el azar. Lo más extraño es que este control determina efectos macroscópicos de primer orden. Esto contraviene directamente con el criterio de los procesos deterministas.

Es por todo lo anterior que se retoma la propuesta que hace Capra⁸² de cambiar la física como ciencia de base para el estudio de los procesos, por la biología y las ciencias naturales.

2.5.2 El caos como forma de orden

Un principio de la teoría de la complejidad es: Los procesos causales no lineales producen un comportamiento no determinista.

Se conoce también a la teoría de la complejidad como teoría del caos, debido a que el análisis de los comportamientos no deterministas nos semeja a un ambiente de caos. Sin embargo, si consideramos que caos significa desorden, y sabemos que el comportamiento de los sistemas y, en general, del universo presentan un orden complejo; es decir, existen leyes de ordenación que hacen que el comportamiento sea complejo por ser multivariante y dependiente de manera no lineal de otros elementos, podemos tomar una de dos posturas, afirmar que no es caos o bien decir que el caos es una forma diferente de orden. El diccionario de sinónimos propone entre muchos otros, también estas alternativas al término caos: desconcierto, laberinto, embrollo, enredo, anarquía, desorganización, confusión, tinieblas y oscuridad. Visto cada uno por separado no todos implican desorden, algunos se refieren al desconocimiento, al enredo y a lo complejo. Por ello aquí nos referiremos al caos como una forma diferente de orden, o bien a la fase complementaria del orden sin la cual el orden no puede existir.

Podemos decir que el mundo se organiza desintegrándose. He aquí una idea típicamente compleja. ¿En qué sentido? En el sentido de que debemos unir a dos nociones que, lógicamente, parecieran excluirse: orden y desorden. [] La complejidad de la relación fenómenos desordenados son necesarios en ciertas condiciones, en ciertos casos, para la producción de fenómenos organizados, los cuales contribuyen al incremento del orden⁸³.

⁸² Vid: CAPRA, Fritjof, *La trama de la vida*

⁸³ MORIN, Edgar, *Introducción al pensamiento complejo*, p 94-95

2.5.2.1 Lo simple y lo complejo

La diferencia de un fenómeno entre simple o complejo es subjetiva y la frontera se encuentra entre lo que sabemos resolver y lo que aún no sabemos resolver. En este contexto, complejo significa fuera del conocimiento convencional, es decir, no determinista. Esto choca con la percepción de lo científico, que estaba educada con unos criterios tradicionales. Dada una ley causal, la obtención de resultados sólo requería ir dando valores a las variables y, si la precisión no era suficiente, se aumentaba el número de decimales. Pero esto no necesariamente es así, ya que hay procesos que no pueden explicarse sin considerar otras variables y la interacción que ocurre entre ellas. El problema surge cuando son tantas las variables que se hace imposible controlarlas con instrumentos de análisis causal.

Morin afirma que para comprender el paradigma de la complejidad hay que saber, antes que nada, que hay un paradigma de simplicidad:

Así es que el paradigma de simplicidad es un paradigma que pone orden en el universo, y persigue al desorden. El orden se reduce a una ley, a un principio. La simplicidad ve a lo uno y ve a lo múltiple, pero no puede ver que lo Uno puede, al mismo tiempo, ser múltiple. El principio de simplicidad o bien separa lo que está ligado (disyunción), o bien unifica lo que es diverso (reducción).⁸⁴

A medida que nos movemos sobre las fronteras de lo desconocido, encontramos un universo variado y de complejidad sin límites, similar a lo que ocurre a nuestro alrededor. Podemos tener la misma percepción cuando nos sumergimos en el interior de la materia, cuando hablamos de la caja negra o cuando observamos con una dimensión cosmológica. Este comportamiento se hace patente cuando utilizamos la computadora, en simulaciones, representación de fractales, en la creación de arte e imágenes digitales, etc. De hecho, la computadora ha contribuido de forma notable a la percepción de la teoría de la complejidad.

Todos los procesos lineales presentan un proceder determinista. Pero ¿qué tipo de procesos causales tienen un comportamiento no determinista? En general, todos los procesos cuya dinámica es no lineal. Esto se debe a que su estado, en cualquier instante determinado, depende necesariamente de todos los estados previos, ya que la no linealidad lleva implícita la

⁸⁴ *Ibidem*, p 89

recursividad. Sin embargo, aún no está tan claro de qué depende el grado de complejidad exhibido por un proceso.

El no determinismo de los procesos causales nos enfrenta a la dificultad de predecir el estado de un sistema a largo plazo. Esto de hecho es parte de nuestra percepción de la realidad cotidiana y depende de la complejidad comprendida por los procesos que intervienen en un sistema.

En general, la dinámica de un sistema no determinista es muy dependiente de las condiciones iniciales, pero si nos referimos a las condiciones iniciales del universo, por ejemplo, nos podremos percatar de que existen zonas en que la dinámica del estado presenta una gran complejidad.

Una de las consecuencias fundamentales del no determinismo de los sistemas causales es la imposibilidad de conocer con exactitud el desarrollo futuro de los sistemas. Sin embargo, es posible determinar o pronosticar aspectos macroscópicos o globales. Desconocemos la historia futura de cualquier sujeto recién nacido pero podemos afirmar que si se alimenta correctamente y recibe los cuidados necesarios, lo que sucederá es que crecerá.

La imagen de síntesis, no es predecible ya que nunca está concluida, siempre es susceptible de sufrir modificaciones, por lo que siempre está en movimiento y transformación.

Los problemas del diseño, al igual que los de la antropología –sus temas, programas y estrategias de trabajo, propuestas y soluciones–, son problemas transdisciplinarios: campos de vinculación de complejidad diversa, que modifican su apariencia y límites cada un tiempo e incluyen siempre, correlacionados, fenómenos físicos, biológicos y de la mente.⁸⁵

Una de las consecuencias de la teoría de la complejidad es que los sistemas complejos pueden ser modelados por otros más simples y deterministas, y éstos últimos son irreductibles. Esto significa que el modelo global permite predecir el comportamiento macroscópico del sistema, pero no hacer ninguna valoración de la realidad que lo sustenta.

En el campo de la psicología y la sociología existen modelos abstractos que no se refieren para nada a la realidad física del cerebro o del ser humano y que, sin embargo, permiten explicar ciertos comportamientos.

⁸⁵ MARTÍN JUEZ, Fernando, *Contribuciones para una antropología del diseño*, p 128

2.5.3 Una nueva visión de futuro

La acumulación de conocimiento, que puede ser paulatina, permite en ciertos momentos dar un gran salto en la visión del universo en el que estamos inmersos. La teoría de la complejidad es uno de estos acontecimientos.

Esta teoría nos enseña que no existe nada fundamentalmente distinto en los diferentes estratos en que hemos organizado la estructura de la naturaleza, física, biología, sociología, etc. La disociación de culturas, ciencias, letras, determinismo e imprevisibilidad o incertidumbre no son más que visiones subjetivas de una misma naturaleza.

El problema es desarrollar leyes y modelos que nos permitan analizar con mayor amplitud esta realidad huraña. Dado el estado de desarrollo y la magnitud del problema, se nos presenta la posibilidad de investigar intensivamente durante el presente siglo. El proceso ya ha comenzado. A los que hayan despreciado la teoría del diseño y la ciencia, por considerarlas un conjunto de recetas sin fundamento, se les ofrece ahora la posibilidad de indagar de otra manera. Lo mismo podrá ocurrir con la biología molecular y otras áreas de conocimiento, que probablemente seguirán un camino similar al desarrollo habido en la física.

¿Hacia dónde podremos transitar en el diseño y la producción de imágenes si utilizamos las herramientas, tecnologías y metodologías que se nos ofrecen en la actualidad, manejando las herramientas más sofisticadas que hasta ahora han sido creadas por el ser humano?

Algunos de los procesos de la complejidad se relacionan con las redes, los laberintos y los nudos como formas estructurales y alternativas de recorrido. Entre ellos también nos referimos a la recursión y la autoorganización, como formas de operación; a la interdisciplina, la metadisciplina y la transdisciplina como formas de aproximación para comprender la complejidad y plantear una sistemática compleja.

2.5.4 La tecnología, la ciencia, el diseño y la imagen en la posmodernidad

Aunque el desarrollo y la evolución de todos los procesos es continuo, hacer cortes para analizar el entorno, es necesario para la investigación. Así, un corte de un proceso continuo, puede ayudar para explicar el contexto en el que se realiza este estudio.

2.5.4.1 Tecnológicamente

Esta es la era de las “nuevas tecnologías”. Aunque siempre han existido nuevas tecnologías (hay evidencias desde el paleolítico por lo menos), hoy el concepto se ha convertido en un término genérico que usamos para hablar de innovaciones tecnológicas de manejo de información y de comunicación que incluyen, como ya se ha mencionado, los satélites, las computadoras, los medios digitales, la fibra óptica, el teléfono celular y un montón de aparatos, conceptos y procedimientos que han aparecido a partir de la segunda mitad del siglo XX. Se suele emplear el término tecnología de un modo indiscriminado, a pesar de los profundos cambios en el carácter de ésta y en sus distinciones.

Hoy día Internet y la red mundial (World Wide Web) han crecido en menos de cinco años a un ritmo sin precedentes en la historia de las comunicaciones: ningún adelanto previo había invadido tan rápidamente las conciencias y había asegurado tan amplia acogida pública.

Internet se originó hace unos veinte años a partir de la iniciativa por parte del Ministerio de Defensa de los Estados Unidos para enlazar la investigación militar por medio de una red interactiva llamada Arpanet. Las computadoras, no la red, eran las responsables de garantizar la comunicación: en suma, toda computadora podía "hablar" con cualquier otra. Más o menos al mismo tiempo, las redes de zonas restringidas (LAN) se desarrollaron: en lugar de conectar sus equipos a enormes computadoras centrales a tiempo parcial, como había sucedido antes, las empresas y las organizaciones conectaron toda la red de zona restringida a la Arpanet. En noviembre de 1991 el Congreso de los Estados Unidos creó la Red Nacional de Investigación y Educación (NREN), para llevar el servicio a las instituciones educativas y científicas. Los siguientes pasos lógicos consistieron en llevar Internet directamente al hogar gracias a empresas privadas por una cuota mensual. Internet es entonces, simplemente, una red de redes a disposición del que cuente con un navegador.

Hoy día están vinculadas treinta millones de computadoras, y decenas de millones de usuarios en más de cien países. Al ritmo actual de crecimiento, muy pronto estarán conectados cien millones de equipos. Todo individuo que "navegue" en la red, es decir, que busque sitios específicos para obtener información distinta, puede sentirse abrumado por semejante avalancha. Sin embargo, dos aspectos cruciales deben destacarse. El primero es que Internet, si bien abarca al mundo, está limitado de hecho a aquellos países y regiones que cuentan con una infraestructura de apoyo, es decir, un sistema telefónico moderno. Casi en toda África y otras

regiones del llamado tercer mundo, así como en la mayor parte de Europa Oriental y en Siberia, el sistema telefónico adecuado es restringido o no existe. El segundo aspecto es que, por lo pronto, Internet es un medio apartado de los sistemas televisivo y telefónico, aunque la integración de los diferentes medios es un proyecto tecnológico y comercial previsto por muchas compañías.⁸⁶

Los cambios que ocurrieron durante miles de años antes del siglo XX, aun acumulados, no tienen comparación con los cambios que se dieron en su segunda mitad. En los últimos doscientos años los cambios que ha generado la tecnología han transformado las relaciones, la naturaleza del trabajo, la percepción del entorno y las interacciones con él.

La evolución de las formas de la vida “moderna” ha sido vertiginosa y aún desconocemos los efectos que tiene y/o tendrá en las sociedades contemporáneas. Los cambios de lo mecánico (que duró miles de años) a lo electromecánico, a lo electrónico y de lo análogo a lo digital y la existencia de aparatos cada vez más pequeños (microchips, microprocesadores) y más poderosos, con capacidades de almacenamiento que ya se miden en terabytes, lo que permiten es almacenar y relacionar a la velocidad de la luz todo el conocimiento teórico que hasta ahora hemos generado. Pero por otro lado también la brecha entre los países, las sociedades y hasta entre los individuos *tecnologizados* y no *tecnologizados* es cada vez mayor.

Ahora no sólo se produce más y con mayor rapidez, también se difunde, se consume y se desecha a gran velocidad.

El comunicar por comunicar a ¿dónde nos llevará?

Hoy día en Japón los suscriptores de teléfonos móviles sobrepasan los treinta millones, lo que ya constituye la mitad de los sesenta millones de suscriptores a las líneas regulares ntt por cable. Los teléfonos móviles ya no son sólo una necesidad comercial; se han convertido en un "artefacto" de la gente joven y de los ciudadanos comunes de todo el mundo. Pero tales teléfonos, en cuanto instrumento extensivo, han replanteado los intereses de la industria telefónica en años recientes. La segunda estadística, relativa a las computadoras, es que en los Estados Unidos se ofrecen hoy día quince mil productos distintos para computadoras.⁸⁷

⁸⁶ Daniel Bell. Citado en http://www.ai.org.mx/la%20tecnologia%20_%20producto%20social.pdf

⁸⁷ *Ídem*

Según Fernando Broncano “la ciencia produce conocimiento, la tecnología cambia la realidad, transforma la materia en nuevas formas”⁸⁸

Dice que “la tecnología es lo que más ha cambiado del ser humano”⁸⁹ es una “transformación colectiva de la realidad”. Ante el azoro que puede provocar este desarrollo vertiginoso, podemos intentar esclarecer algunas preguntas como la que plantea esta investigación.

2.5.4.2 En la ciencia

También la ciencia sufrió grandes cambios en la posmodernidad. Los paradigmas cambiaron radicalmente, el reduccionismo de la modernidad se puso en juicio y con los descubrimientos de la neurofisiología y la neuroanatomía, la teoría de la relatividad y la física cuántica, las verdades absolutas, la objetividad y la validez de la observación como base del método científico, en fin, la infalibilidad de la ciencia fue echada por tierra.

La linealidad de los procesos de investigación y su asepsia han sido cuestionadas. Científicos como Françoise Jacob⁹⁰ nos hablan de métodos que se tocan con la intuición y hasta dependientes de los estados de ánimo del investigador, de las políticas de investigación y otros temas antes impensables o no reconocidos por los mismos científicos.

Y, sin embargo, cuando examinamos más de cerca <<lo que hacen los científicos>>, constatamos con sorpresa que la investigación supone en realidad dos aspectos que alguien ha denominado ciencia de día y ciencia de noche. La ciencia de día pone en juego razonamientos que se articulan como engranajes, como resultados finales que tienen la fuerza de la certeza...Consciente de su proceder, orgullosa de su pasado, segura de su porvenir, la ciencia de día avanza por la luz y la gloria.

Esta es la ciencia que conocemos como tal, pero existe su fase complementaria:

La ciencia de noche, por el contrario, marcha a ciegas. Duda, tropieza, recula, suda, se despierta sobresaltada. Dudando de todo, se investiga a sí misma, se pregunta, se corrige sin cesar. Es una especie de taller de lo posible, donde se elabora lo que va a ser el material de la ciencia. Donde

⁸⁸ BRONCANO, Fernando, *Mundos artificiales*

⁸⁹ *Ibidem*, p 11

⁹⁰ *Vid: JACOB, F. El ratón, la mosca y el hombre*, Cap. 7

las hipótesis se mantienen en forma de presentimientos vagos, de sensaciones brumosas. Donde los fenómenos no son aún más que acontecimientos solitarios sin relación entre ellos. Donde los proyectos sobre experimentos apenas toman cuerpo. Donde el pensamiento camina a través de sendas sinuosas, de callejuelas tortuosas, las más de las veces sin salida. A merced del azar, el espíritu se agita en un laberinto, bajo un diluvio de mensajes, en busca de un signo, de un guiño, de una aproximación repentina. Como un prisionero de su celda, el espíritu no para de dar vueltas, busca la salida, un resplandor. Sin solución de continuidad, pasa de la esperanza al desespero, de la exaltación a la melancolía. Nada permite decir que la ciencia de noche pasará alguna vez al estado de día; que el prisionero saldrá de las sombras. Si esto sucede, será de manera fortuita, como por capricho. De improviso, como por generación espontánea. No importa dónde, ni cuándo, como un rayo. Lo que guía entonces al espíritu no es la lógica. Es el instinto, la intuición. Es la necesidad de ver claro. Es el empeño en vivir. En el inacabable diálogo interior, entre las innumerables suposiciones, aproximaciones, combinaciones, asociaciones, que sin cesar atraviesan el espíritu, un trazo de fuego rasga a veces la oscuridad, e ilumina súbitamente el paisaje con una luz cegadora, terrorífica, más intensa que mil soles. Tras el primer choque, comienza un duro combate con los hábitos del pensamiento. Un conflicto con el universo de conceptos que regula nuestros razonamientos. Nada aún autoriza a decir si la nueva hipótesis superará su forma primera de mero esbozo para afinarse y perfeccionarse. Si aguantará la prueba de la lógica. Si será admitida en la ciencia de día.⁹¹

Cuánta de la información científica que conocemos ha atravesado por este proceso, sin duda, una gran parte. Por ello se plantea como inaplazable la reinterpretación de la actividad científica como una actividad humana integral, realizada por seres humanos igualmente integrales.

Surge como alternativa, la interdisciplina y la transdisciplina como necesidades inaplazables. Por ejemplo Morin afirma:

Si la noción de conocimiento se diversifica y multiplica al ser considerada, podemos suponer legítimamente que contiene en sí diversidad y multiplicidad. En adelante, el conocimiento ya no podría ser reducido a una sola noción, como información, o percepción. O descripción, o idea, o teoría; más bien hay que concebir en él diversos modos o niveles, a los cuales correspondería cada uno de estos términos⁹²

⁹¹ *Ibidem*, pp 162-163

⁹² MORIN, Edgar, *El Método III. El conocimiento del conocimiento*, p 19

Se hace necesario innovar la manera de hacer ciencia y de generar conocimiento, en la que las barreras y los límites que se han impuesto, se hagan más flexibles y sean dinámicos.

2.5.4.3 En el arte

En el libro de Ana María Guasch⁹³, la autora hace un estudio de las tendencias artísticas partiendo (no es casual) de 1968 y divide y clasifica en seis partes dichas tendencias. En la primera parte, se refiere a los años 1968-1975 y le llama: *de la forma a la idea, la desmaterialización de la obra de arte*. Entre 1975 y 1979 sitúa *el retorno y la reafirmación de la pintura*. De 1980 a 1985 se denomina *La posmodernidad cálida en Europa* y la separa de la posmodernidad en Estados Unidos y de la Posmodernidad fría tanto en Europa como en Estados Unidos y es dentro de esta etapa que ubica *el arte y las nuevas tecnologías*. Inicia el capítulo diciendo:

La relación del arte con las nuevas tecnologías y medios (video, realidad virtual, láser, digitalización, etc.), o con lo que Frank Popper llamó los medios de la era electrónica, ha derivado en múltiples prácticas que obligan a hablar de una nueva materialidad de la obra de arte, pero también de un nuevo tipo de relaciones entre los artistas y los científicos, y de un nuevo comportamiento del espectador ante el arte, un espectador que, en tanto que <<utilizador>> de un <<sistema inteligente>>, ya no se limita a intervenir, intelectual o comportamentalmente en la obra, sino que participa interactivamente en ella: <<El término interacción –afirma F. Popper– da al espectador un rol determinante. Ahora el artista se esfuerza en provocar cambios recíprocos entre las obras y el espectador, lo cual es posible gracias a los recientes sistemas tecnológicos que crean una situación en que la obra de arte reacciona (o responde) a las acciones (o cuestiones) del utilizador/espectador>>^{94, 95}

Menciona también que el uso de la computadora por parte de los artistas se inició en los sesenta, pero que no es sino hasta mediados de los años ochenta que puede ubicarse como el uso de “un verdadero instrumento creativo que produce imágenes de síntesis tridimensionales, fijas o

⁹³ GUASCH, Ana María, *El arte último del siglo XX. Del posminimalismo a lo multicultural*

⁹⁴ POPPER, Frank, *L'art à l'âge électronique*, p 8 citado por Guasch

⁹⁵ GUASCH, Ana María, *El arte último del siglo XX. Del posminimalismo a lo multicultural*, p 439

animadas, imágenes que se proyectan en pantallas o se transfieren a soportes magnéticos, ópticos, etc.”⁹⁶

Entre 1985 y 1995 ocurre lo que nombra *La mirada múltiple a la realidad*.

Al hojear libros y publicaciones artísticas sobre arte contemporáneo como por ejemplo el número especial de la revista francesa *Beaux Arts magazine* publicada en diciembre de 1999 que se titula: *qu'est-ce que l'art aujourd'hui?* podemos quedar con una gran confusión. Las formas, los modos de hacer, los productos, la presentación y difusión de los mismos nos dan una sensación de caos, de desbordamiento, de irreverencia, de crisis y muchos otros calificativos más. Mucho podría resumirse en una frase: no entiendo nada, o en una pregunta: ¿esto es arte? Una posible explicación consiste en que son de tal complejidad que requieren modelos de explicación también complejos, guías y mapas que nos conduzcan por estos nuevos territorios que nos resultan tan desconocidos.

2.5.4.4 En el diseño

Aunque hay autores como Francisco Pérez⁹⁷ que hace referencia al arte-diseño contemporáneo como una sola cosa, todavía es factible diferenciar uno de otro. Esto puede deberse a la resistencia gremial de los productores de ambas disciplinas más que a una diferenciación real de las prácticas y los procedimientos. Refiere por ejemplo que:

El hombre contemporáneo, rodeado de objetos, imágenes e ideas cada vez más complejas, no vive todas esas experiencias de una manera integral. Siente que por un lado tiene cosas, valores y creencias y por el otro, observa imágenes sorprendentes de mundos muy ajenos.

De repente se encuentra con el *comic* o con el *game boy* de su hijo, llega al trabajo y sujeta toda su actividad profesional, a máquinas numéricas que lo ponen en contacto con el mundo entero.

No hace sin embargo de todo esto una experiencia integral, porque no busca en el *comic*, en su reloj, en su informe de actividades o en una película de acción la misma lógica, la misma estructura organizativa y de producción.

⁹⁶ *Ibidem*, p 464

⁹⁷Vid PEREZ CORTES, Francisco, *Lo material e inmaterial en el arte-diseño contemporáneo*

No descubre inmediatamente que en el fondo, se trata de una misma realidad con muchas formas de expresión diferentes. Si escucha una canción de *rock*, percibe un aroma, observa una animación virtual y enciende su celular, la experiencia sin embargo no es distinta, es la misma.

En todos los casos vive en un mundo de transición regido por una tendencia a la complejidad.⁹⁸

Esta complejidad que permea todo lo que nos rodea y que ha sido útil para entender y explicar nuestro funcionamiento interno, lo que ocurre a nuestro derredor y nuestros procesos productivos.

El diseño contemporáneo es una práctica compleja que debe responder a necesidades complejas de una sociedad y un entorno complejos.

2.5.5 Cuáles son los fenómenos y conceptos relevantes para la imagen de síntesis

Estudiar la imagen de síntesis requiere hacer referencias cruzadas. Es necesario comprender y analizar los instrumentos y los procesos con los que se producen, el contexto social y los productos de estas interacciones. La imagen de síntesis puede considerarse **una aproximación elaborada de la realidad**, contiene más elementos por lo que se necesitan nuevas categorías de análisis y de síntesis para su producción e interpretación. La imagen de síntesis es un producto de las nuevas tecnologías en la era de la globalización. Este ha sido su caldo de cultivo, un medio propicio para su generación, diversificación y desarrollo.

2.5.6 Las Nuevas Tecnologías

Actualmente, designamos con el nombre *Nuevas Tecnologías* a los instrumentos tecnológicos que permiten manejar grandes cantidades de información y procesarla con diversos fines. En otros términos, nos referimos a las computadoras, los programas de cómputo y los accesorios que utilizan.

2.5.6.1 Uso del término

La palabra tecnología deriva del griego *techne*, que significa arte o fin práctico, y de *logos*, tratado. Según Gallego⁹⁹, se puede entender la tecnología como “la aplicación sistemática de

⁹⁸ *Ibidem*, p 86

conocimientos de carácter científico u organizado, a fines o problemas prácticos”. Así, la tecnología puede definirse como un proceso y entenderse como un medio de solución de problemas. Se hace referencia a la tecnología como un proceso que produce instrumentos.

Por otra parte, Basalla, dice que la tecnología son los instrumentos,

El artefacto – y no el conocimiento científico y la comunidad tecnológica, ni los factores sociales y económicos – es lo central en la tecnología y el cambio tecnológico. Aunque la ciencia y la tecnología supongan procesos cognitivos, su resultado final no es el mismo. El producto final de la actividad científica innovadora suele ser una formulación escrita, el artículo científico, que anuncia un hallazgo experimental o una nueva posición teórica. En contrapartida, el producto final de la actividad tecnológica innovadora es típicamente una adición al mundo artificial: un martillo de piedra, un reloj, un motor eléctrico. En tecnología, el artefacto ocupa una posición superior a la de los artefactos en la ciencia, la religión, la política o cualquier otra empresa intelectual o social. En cada momento, la tecnología está íntimamente ligada a lo físico y lo material; los artefactos son tanto el medio como el fin de la tecnología¹⁰⁰.

Así, podemos referirnos a la tecnología como proceso o como el conjunto de instrumentos. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, los fenómenos se componen tanto de la cosa a que hacen referencia como al entorno y a los procesos que están involucrados, tanto los que ocurren en su interior como los que la afectan desde afuera o los que se dan por esa interacción. Por ello, también cuando nos referimos a la tecnología, lo hacemos incluyendo tanto los artefactos e instrumentos, como los procesos que ocurren con ellos, los que permiten su generación o los que ocurren debido a su utilización. Lo tecnológico también es un fenómeno complejo.

Las nuevas tecnologías, así vistas, no son únicamente las computadoras y sus periféricos, sino también los procesos que ocurren dentro de ellas, a los que les dieron lugar y a los efectos que producen cuando se utilizan.

⁹⁹ Vid GALLEGO, M.J. *La tecnología educativa en acción* p18

¹⁰⁰ BASALLA, G. *La evolución de la tecnología*, p 45

Según Medrano Basanta,¹⁰¹ el término *Nuevas Tecnologías* se refiere a todos los equipos y sistemas técnicos que soportan la información y favorecen la comunicación a través de canales visuales, auditivos o ambos. Son sistemas mecánicos, electromecánicos o informáticos que contienen, almacenan y reproducen información y se aplican en los distintos campos y procesos de comunicación.

Estas nuevas tecnologías de información y comunicación son propias de la segunda mitad del Siglo XX, de manera que son parte intrínseca de la posmodernidad.

Es evidente que los cambios en el terreno de lo social, lo económico, lo político y lo cultural son muy grandes y ya son notorias sus repercusiones, mismas que dan lugar a panoramas muy distintos a los que se tuvieron en la primera mitad del siglo pasado.

2.6 Códigos simples, productos complejos. El ADN

Somos una terrible mezcla de ácidos nucleicos y de recuerdos, de deseos, de proteínas. El siglo que se acaba se ha ocupado mucho de ácidos nucleicos y proteínas. El que llega va a centrarse en los recuerdos y en los deseos ¿sabrá resolver estas cuestiones?

Jacob

¿Cómo pasar de la física a la química?, ¿de lo inanimado a lo vivo?, ¿está el ADN presente única y exclusivamente en los seres vivos? Se seleccionó el ADN como modelo porque además de ser una molécula que está presente en todos los seres vivos, tiene un código de pocos componentes que permite codificar una gran variedad de combinaciones. Todos los individuos de todas las especies conocidas lo portan y, al parecer, la información codificada en él es la que ha dado lugar a toda la diversidad que encontramos en ellos.

2.6.1 Lo concreto

Actualmente sabemos que el ADN (ácido desoxirribonucleico) contiene la información necesaria para formar la diversidad de lo vivo. Eso lo hace un conocimiento concreto. Con el establecimiento de la genética se inició el estudio de los genes y pronto se dijo que los genes

¹⁰¹Vid: MEDRANO Basanta. G. *Nuevas tecnologías en la formación*

dirigen la formación de proteínas. Cada unidad proteica (polipéptido) está producida por un gen específico. Pero mientras se ignoraba la estructura y el funcionamiento del ADN el conocimiento permanecía abstracto, desconocido.

Tras su nacimiento, a comienzos del siglo XIX, la biología no ha cesado de ahondar en las estructuras y profundizar en las funciones. Pese a los gritos de quienes claman por la indivisibilidad de lo viviente, el reduccionismo ha logrado victoria tras victoria. Y cuanto más ahondaba, tanto más desaparecían las diferencias entre los organismos y se confirmaba la unidad de lo viviente. A mediados del siglo XIX, el esclarecimiento de la función de las células probaba la unidad de construcción, lo que puede considerarse el átomo de lo viviente; luego, con la teoría de la evolución, la unidad de origen. En vísperas de la última guerra, los bioquímicos consiguieron demostrar la unidad de estructuras y funciones por encima de la diversidad de formas. A partir de los años sesenta, la biología molecular puso en evidencia la unidad de los sistemas genéticos y de los mecanismos de base que rigen el funcionamiento de la célula. Después de los sesenta, en fin, con la llegada de la ingeniería genética, la unidad del mundo llega a un punto que nadie pudo antes imaginar. Todos los seres que viven sobre esta tierra, sea cual sea su medio, su talla, su modo de vida, se trate de una babosa, de una langosta, de una mosca o de una jirafa, todos se componen de moléculas casi idénticas. Incluso, de la levadura al hombre, perseveran grupos de moléculas estrechamente asociadas para garantizar funciones generales, como la división celular o la transmisión de señales de la membrana al núcleo de la célula.

Surge así en la actualidad una fantástica paradoja: organismos que presentan formas muy diferentes están constituidos por idénticas baterías de genes. La diversidad de formas se debe a pequeños cambios en los sistemas de regulación que gobiernan la expresión de estos genes.¹⁰²

Pequeños cambios en los sistemas de regulación que generan grandes cambios en los productos de estos procesos.

Las imágenes de síntesis, los productores y los procesos involucrados poseen también un código genético propio. Dilucidar cuáles son sus componentes y cómo se relacionan sería útil para comprender sus efectos en los productos.

¹⁰² JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, pp 9-10

La estructura de un animal adulto es el resultado del desarrollo del embrión que le da origen. Basta con que un gen se exprese un poco antes o un poco después en el transcurso de ese desarrollo, o que se active algo más en tejidos mínimamente diferentes, para que el producto final, el animal adulto, sufra por ello profundas modificaciones. Esta es la razón por la que, pese a las enormes diferencias existentes entre peces y mamíferos, tienen todos ellos casi los mismos genes, igual que cocodrilos y focas monje. El potencial creador de las redes reguladoras se debe a la naturaleza jerarquizada y combinatoria de esas mismas redes. Pueden producirse variaciones considerables de formas animales de diversos niveles operando simplemente en la red de los numerosos genes reguladores que determinan el momento en que se expresa este o aquel gen. Es, en definitiva, la semejanza de los genes que rigen el desarrollo embrionario de organismos muy distintos lo que hace posible la evolución hacia formas más complejas... Lo que permite a los elementos reguladores combinarse en sistemas de muy diverso desarrollo no es otra cosa que este bricolaje evolutivo.

Que como mencionamos anteriormente, construye sobre lo existente, modifica a partir de lo anterior y con ello va complejizando todo el proceso.

Todos los seres vivos parecen, pues, estar constituidos por módulos iguales que se distribuyen de maneras diferentes. El mundo viviente es una especie de combinación de elementos en número finito y se parece al resultado de un gigantesco mecano, producto del bricolaje incesante de la evolución.¹⁰³

La “naturaleza jerarquizada y combinatoria”, un principio que aplica también, como se verá más adelante (ver p 125), a la organización del sistema complejo que es el cerebro. Con una organización fractal, donde lo que ocurre en un nivel o a una escala, se repetirá en la siguiente y en la anterior, modelos recursivos que se explican solamente en función de sí mismos.

2.6.2 La doble hélice

Fue en 1953 que James D. Watson y Francis H. Crick descubrieron la estructura del ADN y la definieron como una doble hélice formada por dos cadenas. Estas cadenas están constituidas por moléculas de fosfato alternadas. Se unen mediante las bases nitrogenadas: adenina, timina, citosina y guanina, cada una de las cuales está unida a una molécula de azúcar desoxirribosa y se

¹⁰³ *Ibidem*, p 10

une a su base complementaria mediante enlaces de hidrógeno. Esta unión entre bases tiene un principio: la adenina solamente se une con la timina y la citosina con la guanina.

Una secuencia de estas uniones de bases forma la unidad más pequeña de división del ADN: un gen. El ADN dirige la formación de proteínas en los seres vivos. Las proteínas son los compuestos principales que operan en los procesos vitales. Componen las estructuras celulares, controlan las reacciones químicas orgánicas. Forman parte de estructuras, constituyen enzimas que influyen sobre las velocidades de las reacciones químicas dependiendo de su estructura molecular.

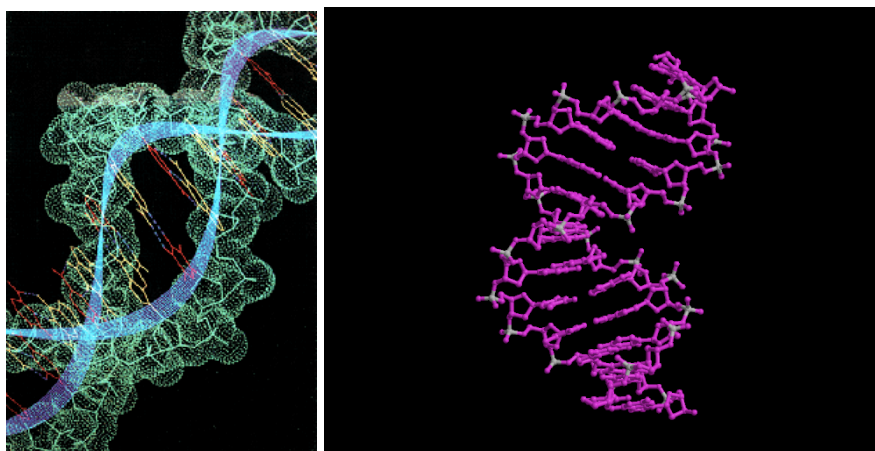
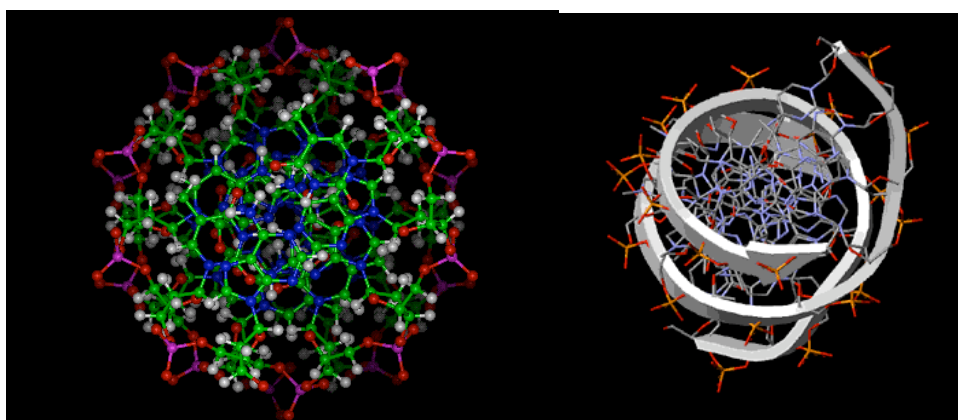


Ilustración 26. Diferentes modelos de ADN¹⁰⁴

¹⁰⁴ Modelos tomados de: www.bioxeo.com/apr_xen/dna_models.htm

2.6.3 ADN -Proteínas

Una serie de nociones nuevas, adquiridas a lo largo de los últimos veinte años, ha hecho salir a la luz el grado de parentesco inesperado que existe entre todos los seres vivos. La primera concierne a la estructura de los genes y de sus productos, las proteínas. Las secuencias que codifican las proteínas, o exones, se encuentran muy frecuentemente interrumpidas por secuencias no codificadoras, o intrones. Las proteínas se componen de unidades, pero siempre se utilizan los mismos motivos con variaciones de poca importancia. Los genes que conocemos hoy en día son, así, resultado de una combinatoria que suministra un número limitado de motivos, quizás mil o dos mil. Esos motivos proceden, a su vez, de unos pocos módulos antiguos.¹⁰⁵

Los componentes primarios de las proteínas son los aminoácidos que se unen en cadenas y componen una proteína.

Así, los códigos básicos de la vida dependen de la secuenciación de cuatro bases: adenina, timina, citosina y guanina de manera que códigos formados con combinaciones de ellas, dan lugar a traducciones en secuencias de veinte aminoácidos diferentes que componen todas las proteínas implicadas en la formación de toda la diversidad de lo viviente.

Una vez más, es la combinatoria de elementos limitados en número la que produce la enorme variedad de estructuras que forman los principales constituyentes celulares. La evolución bioquímica no se apoya sino en una manera secundaria en las mutaciones, a diferencia de lo que se ha creído durante mucho tiempo. Se debe ante todo a la duplicación de segmentos de ADN y al reabastecimiento de los mismos.¹⁰⁶

¹⁰⁵ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, p 117

¹⁰⁶ *Ibidem*, p 107



Ilustración 27. Complejidad y combinatoria

Las mismas piezas pueden montarse y desmontarse de distintas maneras, de modo que van dando lugar a formas cada vez más diferentes. Pero, básicamente, siempre se utilizan los mismos elementos. Así, la imagen de síntesis también posee módulos que montan y se desmontan de diferente manera generando asimismo formas diversas.

Por un lado, idénticas clases de genes determinan, en animales sumamente diferentes, la formación de estructuras del todo distintas. Hay que concluir, pues, que este sistema sirve para establecer, no estructuras específicas, sino posiciones relativas, ejes de coordenadas, para las células del interior del organismo. En otros términos, la función de esos sistemas es informativa y no estructural. Por otro lado, el hecho de encontrar los mismos sistemas capaces de establecer los ejes de coordenadas en todos los animales examinados, sea cual fuere su proceso de desarrollo, muestra la antigüedad de este sistema.¹⁰⁷

El orden de la secuencia de las bases codifica un determinado orden de secuencia, el número y el tipo de los aminoácidos para constituir las diferentes proteínas.

Una vez que se demostró que a cada gen corresponde una proteína, y que está formado por secuencias de ADN, surgió la hipótesis de que debe existir un código genético mediante el que el orden de las cuatro bases dé lugar al orden de los veinte aminoácidos.

¹⁰⁷ *Ibidem*, pp. 121-122

Estos son los primeros pasos de una gran madeja que explica la naturaleza de los seres vivos: ¿cuántos más debemos encontrar, explicar y dilucidar para explicar toda la cultura?

¿Es aventurado decir que todo depende de las combinaciones de cuatro bases? ¿Qué parte de esta larga madeja podrá explicarse con esta investigación?

Todo lo anterior se refiere al proceso ADN- síntesis de proteínas como el responsable de la diversidad de lo vivo. Es una postura generalmente aceptada que no deja de ser reduccionista pues no es a través de estos procesos que podemos hablar de la vida. De lo vivo, sí. Al respecto Maturana afirma:

A menudo hemos escuchado decir que los genes contienen la <<información>> que especifica un ser vivo. Esto es un error por dos razones fundamentales. Primero, porque confunde el fenómeno de la herencia con el mecanismo de réplica de ciertos componentes celulares (los ADN) de gran estabilidad transgeneracional. Y segundo, porque decir que el ADN contiene lo necesario para especificar a un ser vivo, saca a esos componentes (parte de la red autopoietica) de su interrelación con todo el resto de su red. Es la red de interacciones en su totalidad la que constituye y especifica las características de una célula particular, no uno de sus componentes. El que modificaciones en esos componentes llamados genes tengan consecuencia dramática para la estructura de una célula es muy cierto. El error está en confundir participación esencial con responsabilidad única. Con el mismo argumento uno podría decir que la constitución política de un país determina su historia. Eso es evidentemente absurdo; la constitución política es un componente esencial en cualesquiera sea la historia, pero no contiene la <<información>> que especifica esa historia.¹⁰⁸

Hemos realizado mucha investigación y se ha gastado mucho para poder hacer descripciones acerca del funcionamiento de lo que existe. Sin duda se ha generado una gran cantidad de información muy valiosa, pero no hemos sido capaces de generar vida con todo este conocimiento.

Reconocer esto nos obliga a hacernos otras preguntas. Por ejemplo, sería útil saber por qué las cosas son como son y nosotros no hacemos más que reproducir esquemas de lo ya hecho y representado. Hay que aceptar que lo que no hemos estudiado, lo que se ha quedado fuera de

¹⁰⁸ MATURANA, H y VARELA, F. *El árbol del conocimiento*, p 60

nuestras variables de investigación, de las metodologías estrictas, disciplinadas, esterilizadas, de nuestros ambientes inertes e inocuos, controlados, observados minuciosamente, libres de ruidos estadísticos, con desviaciones estándar controladas y un buen número de etcéteras, es la vida misma. La vida, esa que no hemos logrado entender, asir, o producir; los porqués que se han quedado fuera de nuestros centros de investigación seguirán fuera si no somos más flexibles, si no aceptamos que el todo no es sólo lo que decían en una postura de avanzada los psicólogos de la Gestalt “más que la suma de sus partes” cuando enfatizaban en la importancia del estudio del contexto para explicar la percepción.

Ahora debemos avanzar aún más y afirmar que hay que agregar otros ingredientes, como el de las relaciones que se establecen no sólo con el contexto sino entre las partes mismas, hablar de organización, de sistemas, de complejidad no es otra cosa más que alejarse un poco de los objetos de estudio aislados para dejarlos en su medio con el objetivo de ver si podemos comprenderlos mejor. Ahí, en su modo normal de ser, de vivir y de interactuar.

Esa fue una de las lecciones importantes que nos dio el surgimiento de la ecología, entender los ecosistemas es comprender que hay relaciones que establecen equilibrios que, de romperse, generan alteraciones donde no las imaginábamos. Nos permitió conocer que hay relaciones indirectas, no lineales entre todo lo existente, que no basta entender los elementos, que debemos conocer sus relaciones, en el tiempo y el espacio. Tarea difícil. Proponemos ser abiertos y flexibles, abarcar un poco más, abrirnos a la posibilidad de relacionar la biología, la neurofisiología, la genética, el arte y el diseño, para explicar una relación que a veces desconcierta. Muchos se preguntarán ¿y qué tiene que ver una cosa con otra? En las explicaciones y con ejemplos abriremos la posibilidad de que por lo menos se diga: probablemente haya una relación. De otra manera, corremos el riesgo de caer en el peligro que mencionan Bohm y Peat cuando afirman:

No es sorprendente que la investigación sobre las partículas elementales o la naturaleza de los agujeros negros no traiga a colación conceptos relacionados con sinapsis nerviosas y neurotransmisores. [] El peligro surge cuando se asume que, en los niveles más profundos, estas materias no guardan en realidad relación alguna y que el mundo consiste en partes separadas que siempre pueden seguir siendo estudiadas separadamente.¹⁰⁹

¹⁰⁹ BOHM, D. y PEAT, F.D. *Ciencia, orden y creatividad*, p 84

Las imágenes de síntesis y el proceso de su producción están también basados en estos mecanismos elementales, y para estudiarlas y describirlas, es necesario también entender sus relaciones e interacciones con el contexto y la emergencia de otras cosas como resultado de esas interacciones, fuerzas y flujos.

Este es uno de los conceptos más importantes de la teoría de la complejidad. Se entiende que una emergencia ocurre cuando las interacciones entre objetos en un nivel dan origen a diferentes tipos de objetos en otro nivel. De manera más precisa, un fenómeno es emergente si requiere nuevas categorías para describirlo, lo cual no es requerido para describir la conducta de los componente subyacentes. Por ejemplo, la temperatura es una propiedad emergente del movimiento de átomos. La imagen de síntesis presenta emergencia ya que requerimos de otras categorías para explicarla. Las anteriores ya no son suficientes.

Estas imágenes están inspiradas en los modelos de lo vivo, se elaboran para la imagen de cerebro que tenemos en esta época. Son un esfuerzo por captar el mayor número posible de las facetas de una realidad compleja.



Ilustración 28. Arcosanti (fragmento)

2.6.4 ¿Qué es el ADN?

Dentro de los núcleos de las células de los eucariontes se encuentra el material genético organizado en forma de genes que componen los cromosomas que en conjunto constituyen el genoma de un individuo y el cariotipo de la especie a la que pertenece determinada célula. Este material contiene ADN y proteínas embonadas. El ADN solo no es más que una sustancia química, una molécula compleja. Para considerarse como el portador de la información y regidor

de las funciones, debe formar parte de un sistema biológico. En el trabajo de Susan Aldridge. *El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética*, la autora hace un recorrido por la historia del estudio de la biología molecular (para más detalles, ver anexo B) que nos sirve como base para plantear lo que desde nuestro punto de vista podría ser una visión paralela entre los códigos de lo vivo y los códigos de las imágenes de síntesis, para proponer una manera más amplia y más precisa de ver la realidad, de analizarla y comprenderla para representarla.

¿Cuáles son entonces los elementos básicos para la imagen de síntesis? Sin duda podemos afirmar que los componentes del código binario: el 0 y el 1. Todas las imágenes digitales están codificadas con combinaciones de estos dos componentes.

2.6.5 Transcripción

El proceso mediante el que se forma una cadena de ARNm a partir de una porción de ADN se llama transcripción. El ARNm que se está formando se desprende del ADN para salir del núcleo y unirse a un organelo celular llamado ribosoma. El proceso es comparable con el paso de un hilo a través de una cuenta. Cuando la punta va saliendo de un ribosoma se ensarta en otro y así sucesivamente. Los ribosomas leen el código del ARNm y traducen con la ayuda de otra molécula de ARN denominado de transferencia que se forma a partir de otro segmento del ADN.

En las imágenes de síntesis estos procesos de transcripción se llevan a cabo por los programas que traducen a código digital una secuencia de instrucciones que se dan a través del teclado, del ratón o de cualquier otro dispositivo de entrada de una computadora por parte del operador. Estos procesos traducen y transcriben en operaciones complejas las elecciones que se hacen dentro del menú de opciones de los programas de manejo de imágenes como *Photoshop*, por ejemplo.

2.6.6 Duplicación

Para que las células transfieran a sus células hijas la información genética, es necesario reproducir el material que la contiene, es decir, el ADN. El proceso mediante el que se realiza esta reproducción, se denomina ***duplicación o replicación***.

Consiste en obtener dos cadenas de ADN a partir de una cadena progenitora. Esto tiene lugar antes de los procesos de reproducción celular que pueden ser **mitóticos o meióticos**, según el tipo de célula que se obtendrá; un gameto o una célula somática.

Tanto la duplicación de segmentos de DNA como la de genes enteros parece ser perfectamente

uno de los grandes sistemas de bricolaje molecular. Por duplicaciones sucesivas se han formado numerosas familias de genes, como las de las hemoglobinas, numerosos factores de regulación o los genes de la familia de las inmunoglobulinas, que llevan a cabo funciones parecidas, de reconocimiento de antígenos, adherencia celular o dirección de axones.¹¹⁰

Estos procesos se utilizan como base para el estudio de otras ciencias, por ejemplo, son también procesos y categorías lingüísticas la replicación, transcripción, traducción y transferencia que permiten explicar la adquisición, el aprendizaje y el dominio de una lengua; y estos cruces, permiten establecer investigaciones entre distintos campos del conocimiento por lo que es adecuado hablar entonces de la genética del lenguaje, de la genética de la imagen, de la genética de los procesos creativos.

En conclusión, podemos establecer un paralelismo formal entre los procesos informáticos que tienen lugar en el interior de la célula y los procesos comunicativos e informáticos que se dan entre los seres vivos.¹¹¹

2.6.7 Mutación como fuente de cambios

Como se mencionó anteriormente, el origen de la diversidad se debe tanto a la recombinación de la información genética dada por la reproducción sexual como a las mutaciones que son cambios en la secuencia de las bases en un gen. Esto puede ocurrir por estímulos externos que provocan que en la cadena del ADN haya cambios en la secuencia de las bases durante la transcripción, y se codifique una sustancia diferente producida por los cambios en la secuencia de aminoácidos para la síntesis de proteínas. Las mutaciones ocurren con frecuencia pero no todas provocan cambios heredables, muchas de ellas producen cambios imperceptibles o, en su otro extremo, tan drásticos que producen la muerte del portador. Unas cuantas son de tal magnitud que pueden generar un cambio notable pero que no afectan la viabilidad del portador. Esas son las que generan variación.

Mencionamos antes que las nuevas tecnologías pueden considerarse agentes mutagénicos que han generado cambios en la síntesis de imágenes, en su recepción y en su interpretación. Cambios realmente notables pero de viabilidad tal que nos han hecho creer que no han ocurrido. Las

¹¹⁰ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, p 106

¹¹¹ LÓPEZ GARCÍA, Ángel, *Fundamentos genéticos del lenguaje*, p 46

computadoras simulan de tal manera procesos conocidos con anterioridad que hacen pensar que el producto es igual o de la misma naturaleza. Nuestra propuesta es que no es así. Las imágenes producidas con las nuevas tecnologías son de naturaleza distinta a todas las que se generaron mediante cualquier otro medio o herramienta. Estas imágenes parten invariablemente de modelos abstractos que pretenden, en muchos casos, simular e imitar a sus antecesores. Por ejemplo, la fotografía digital que no tiene nada que ver con la fotografía tradicional, pero que emplea términos y conceptos que usurpa de ella. Las imágenes digitales no existen con naturaleza de representación, su naturaleza es la de la simulación y por ello es que se hace importante esta reflexión. ¿Cuáles serán las consecuencias de estas diferencias que no se ven pero que existen?

¿Quién se encarga entonces de la transcripción y de los procesos de duplicación de los elementos del código binario para producir modelos que permitan la generación de imágenes de síntesis?, ¿qué información consideran necesaria y relevante para estos procesos de simulación-generación de los productos que conocemos como imágenes digitales?

Los codificadores y decodificadores de la información genética de las imágenes de síntesis son los programas y los instrumentos tecnológicos que toman nombres y modelos de otros procesos naturales como: la “memoria”, la unidad central de proceso o “cerebro” de la computadora, los dispositivos de almacenamiento temporal o “memoria de corto plazo” o RAM, los de procesamiento, de conexión, de entrada y de salida y, finalmente, sus productos “generados” como la “inteligencia artificial” y la “realidad virtual”.

Más adelante (ver p 185 a 214) analizaremos elementos de otro nivel de complejidad codificados digitalmente, analizaremos los componentes esenciales (equivalente al nivel físico-químico o global) entre los que se puede considerar el color, la textura virtual, el soporte virtual, la relación fondo-figura.

Lo que podría compararse con el nivel de lo biológico (estructural) como por ejemplo las relaciones y composición: tamaño, escala, proporción, equilibrio, simetría, movimiento, las relaciones e interacciones: transparencia-opacidad, por ejemplo la modificación de las capas vecinas que en programas como *Photoshop* producen cambios dependiendo del tipo de interacción que se defina en relación con sus capas vecinas (modo de las capas: *multiply*, *difference*, *color dodge*, *burn*, etc., (ver Ilustración 76, Ilustración 77)

Comparado con lo social (funcional) podemos mencionar la volatilidad, la duración, la permanencia, la materialización-desmaterialización y la relación de la imagen con el receptor, el

contexto que involucra la globalización, la tendencia a la uniformidad de lenguajes, la transculturización, la despersonalización, el aislamiento o el vacío.

2.7 Modelo de organización y forma complejas. El cerebro

El cerebro humano es el sistema natural más complejo del universo conocido; su complejidad rivaliza con, y probablemente supera, la complejidad de las estructuras sociales y económicas más intrincadas. Es la nueva frontera de la ciencia.

Goldberg

Con alrededor de cien mil millones de células y billones de conexiones entre ellas, el cerebro humano tiene como único propósito, franquear el contacto del ser humano con su entorno. Procesa la información que recibe desde los órganos sensoriales o sentidos y elabora respuestas.

Aunque los principios operativos son comunes en muchas formas de vida, la complejidad en aumento de los mismos elementos permite cada vez más facultades.

El cerebro humano es de una complejidad <<astronómica>> que sólo puede captarse teniendo en cuenta sus múltiples niveles de organización jerárquica y su notable paralelismo.¹¹²

Dos peculiaridades que resultan fundamentales de este órgano son: su organización compleja en redes neuronales densas que permite observar también niveles de organización jerárquica, y la morfología de sus células. Es indudable que dichas particularidades pueden ser una sola, ya que una no sería posible sin la otra. De hecho, podría decirse que existe una interdependencia. La forma de las células provoca que se hagan estos nudos y enredos complejos que llevan a esas formas de organización. La membrana es la que da la pregnancia y con ello, su invariabilidad topológica y su enmascaramiento (ver leyes de la forma de Moles en la página 67). Asimismo, en otro nivel, el cerebro mantiene su forma por la acción de las meninges (membranas cerebrales)

Como se mencionó anteriormente, el ADN es una molécula que permite codificar una gran complejidad mediante la combinatoria de pocos elementos. Igualmente, en el cerebro se puede procesar una infinidad de información mediante la combinatoria de elementos relativamente simples.

Afirma Goldberg:

¹¹² CHANGEUX, J.P. *Razón y placer*, p112

Conseguir una gran complejidad por medio de simples permutaciones de elementos simples parece ser un principio universal que está implementado en la naturaleza (y en la cultura) de diversas formas. Pensemos, por ejemplo, en el lenguaje, donde miles de palabras, frases y discursos se construyen a partir de unas pocas docenas de letras; o pensemos en el código genético, en donde puede conseguirse un número prácticamente infinito de variantes mediante la combinación de un número finito de genes.¹¹³

Lo mismo se puede aplicar a las imágenes de síntesis, como “principio universal implementado en la cultura”. Las imágenes, tienen códigos básicos dados por unos cuantos elementos como el color, la textura y la forma, y procesos que los modifican como la composición, las relaciones entre los elementos, las fuerzas y los efectos de unos sobre otros.

Ni la observación a simple vista ni el registro de corrientes macroscópicas bastan para captar la complejidad de la mecánica cerebral y la extraordinaria diversidad de sus modos de funcionamiento, en particular la elaboración de *representaciones* del mundo.¹¹⁴

El cerebro es un sistema biológico con componentes psicológicos dados por las emociones, el conocimiento y el control de actividades motoras. Cada una de sus áreas está especializada para el control de diferentes actividades, pero cada acción mental requiere de la acción coordinada de varias regiones cerebrales. Para su estudio, se ha dividido en regiones generales llamadas lóbulos, el lóbulo frontal es responsable de la planeación consciente y del control de actividades motoras, el lóbulo temporal está relacionado con la memoria y la audición. El lóbulo parietal controla los sentidos y las sensaciones. La vista está alojada en el lóbulo occipital.

Además de esta división, hay otra que comprende los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo.

2.7.1 Hemisferios cerebrales

El cerebro humano se divide en dos secciones principales llamadas hemisferios que constituyen la masa de la parte alta del cerebro. Son un par de lóbulos simétricos que tienen asimetría funcional y que se encuentran unidos por el cuerpo caloso, su superficie constituye la corteza cerebral (ver Ilustración 29). Controlan habilidades complementarias, la predominancia de alguno de ellos tiene un papel relevante en la personalidad y la conducta. La diferencia se basa en la

¹¹³ GOLDBERG, E. *El cerebro ejecutivo*, p 44

¹¹⁴ CHANGEUX, J.P. *Razón y placer*, p 154

respuesta a los estímulos sensoriales. La habilidad de dejar que cada hemisferio genere la respuesta adecuada a determinada circunstancia es lo que hace de un ser humano un ser completo. Las respuestas lógicas son dominio del hemisferio izquierdo, la creatividad y la intuición son áreas del hemisferio derecho.

Ambos hemisferios se comunican entre sí a través de una banda de fibras nerviosas que forman una estructura llamada cuerpo calloso. Aunque se sabe que todas las funciones del cerebro se hallan presentes en ambos hemisferios, las investigaciones permiten concluir que hay predominancia en el control de ciertas funciones en cada uno de ellos, así, por ejemplo, se reconoce que el lado izquierdo es principalmente verbal y numérico, y “realiza la composición de imágenes complejas”¹¹⁵. Está relacionado con el reconocimiento de patrones, es lógico, analítico, y lineal, mientras que se sabe que el derecho, que “lleva a cabo de modo preferente (pero no exclusivo) la exploración espacial”¹¹⁶ es no verbal, espacial, musical, filosófico, intuitivo, sintético y holístico.

Aunque las funciones se encuentran distribuidas por toda la corteza cerebral, se ha observado la dominancia de cada hemisferio en determinadas actividades. Así, cuando se habla de procesos lineales, en el hemisferio izquierdo y holísticos, globales y totalizadores en el derecho, no se consideran actividades excluyentes sino complementarias de todas las capacidades humanas. El lado derecho y el lado izquierdo del cerebro se comunican continuamente y el hecho de que trabajen juntos aun en las tareas más simples permite la coordinación de todas las actividades. La creatividad como proceso, depende en gran medida del hemisferio derecho, pero para sistematizar la información y producir un resultado es necesario poder aplicar métodos y procedimientos que son facilitados por el hemisferio izquierdo. Asimismo, en ambientes creados en realidad virtual, se ponen en funcionamiento las capacidades de ambos hemisferios, por ejemplo en la percepción del espacio virtual, en el reconocimiento de instrucciones o en la interacción con los sonidos ambientales.

Los resultados de los estudios sobre la escisión cerebral muestran que cada mitad del cerebro es capaz de percibir, aprender, recordar y sentir en forma independiente una de la otra, pero que existen ciertas diferencias en el modo en que cada una alcanza la información entrante. ¹¹⁷

¹¹⁵ CHANGEUX, P. *Razón y placer*, p 32

¹¹⁶ *Ídem*

¹¹⁷ SPRINGER, S.P. y DEUTSCH, G. *Cerebro derecho, cerebro izquierdo*, p 20

Todas las experiencias multimedia persiguen estimular la percepción mediante los cinco sentidos, aunque el olfato y el gusto en menor grado que la visión, el oído y el tacto.

El cerebro es el responsable de proporcionar capacidad de respuesta al medio, estas respuestas incluyen todos los cambios que experimenta un sujeto ante cualquier estímulo interno o externo.



Ilustración 29. Los hemisferios cerebrales¹¹⁸

Muchas de estas respuestas y gran parte del funcionamiento del organismo ocurren independientes de la voluntad, por ejemplo, las reacciones de miedo, alerta, frío y calor, la circulación de la sangre y la digestión, la temperatura del cuerpo, la acidez de la sangre, el crecimiento o los procesos de envejecimiento son controladas por el sistema nervioso autónomo que a su vez es controlado por el cerebro. Hay reacciones conscientes y reacciones inconscientes, en este caso, de las que ni siquiera nos damos cuenta. Aunque la discusión y la investigación sobre la consciencia son todavía incipientes, Crick afirma:

La consciencia está asociada a ciertas actividades neuronales. Un modelo plausible podría comenzar con la idea de que esta actividad está fundamentalmente en la capa cortical inferior []. Esta actividad expresa los resultados locales (pasajeros) de las <<computaciones>> que tienen lugar sobre todo en otras capas corticales. ¹¹⁹

¹¹⁸ Imagen tomada de: http://www.biology.usu.edu/biol3020/brain_pictures.htm

¹¹⁹ CRICK, F. *La búsqueda científica del alma*, p 314

Existen estados de actividad y organización neurológica así como estados mentales. Muchos de estos estados mentales, suponen respuestas inconscientes resultadas de hábitos de respuesta que son generadores y, a su vez, resultado de la experiencia. ¿Qué es la experiencia? Es el cúmulo de información que hemos almacenado, en nuestro cerebro combinado con las habilidades adquiridas y la retroalimentación. Es por ello que cada día nos hacemos de nuevas experiencias que alimentan la base de datos que contiene nuestro aparato perceptual-procesual (el cerebro).

2.7.2 Conectividad y neuronas

El cerebro no se considera aquí, únicamente como un órgano. Es el pensar y el hacer como procesos que dependen de todo integrado. Pensar, ver, sentir, analizar, deducir, moverse, sintetizar, son todas actividades coordinadas por el cerebro.

Las células tipo del sistema nervioso de los seres vivos son las *neuronas*. Estas células tienen, entre otras particularidades, una capacidad dada por su estructura biológica que las hace especiales. Si pensamos en una célula no diferenciada, lo común es que tenga una forma más o menos esférica, por esta razón las posibilidades de contacto y con ello de comunicación con otras células que componen su entorno esta limitada al tamaño de su superficie en relación con las otras y tal vez pueda por esto estar en contacto con algunas decenas de vecinas. Lo sorprendente de una neurona es esta relación de su forma-función que le permite conectarse con millones de células no sólo de su entorno inmediato, sino alejadas de su núcleo incluso a varios metros. ¿En qué consiste esta particularidad? Por ahora la llamaremos *conectividad*. Es posible incluso afirmar que la globalización puede explicarse mediante este concepto, la red de redes, conocida como *internet*, es un ejemplo de esta forma de organización.

2.7.3 Neuronas

Las neuronas son, entonces, células vivas con un cuerpo celular encerrado en una membrana, un núcleo, citoplasma y otros componentes celulares. Se distingue de otras células en dos aspectos: su forma y la excitabilidad de su membrana.¹²⁰

El cuerpo celular tiene prolongaciones, largas fibras que se elongan en diferentes direcciones por las que se envían y reciben los mensajes. La membrana neuronal es excitable, esto es puede llevar señales en forma de impulsos eléctricos.

¹²⁰ Vid: HARTH, E. The creative loop, p 46

Las neuronas tienen dos clases de elongaciones: las dendritas que son muy ramificadas y el axón que sale del cuerpo de la célula como una rama y más adelante, se ramifica también.

La neurona recibe señales a través de las dendritas y las emite por el axón. Las señales eléctricas viajan a través de las fibras neuronales y pasan mensajeros químicos de una neurona a otras. La señal es eléctrica, el mensaje es químico. Los puntos de unión entre el axón de una neurona y las dendritas de otra, se llaman sinapsis. En una unión sináptica, el impulso eléctrico en una neurona viaja y en el lugar de la sinapsis, se liberan y se reciben moléculas denominadas neurotransmisores. Se conocen actualmente muchos neurotransmisores y algunas de sus funciones, aunque todavía queda mucho campo para la investigación en esta área.

Una neurona, por tanto, resulta tentadoramente sencilla vista desde fuera. Responde a las muchas señales eléctricas que le llegan enviando a su vez una corriente de impulsos eléctricos propios. Pero cuando intentamos descubrir exactamente cómo responde, cómo cambia su respuesta con el tiempo y cómo varía según el estado de otras partes del cerebro, nos vemos abrumados por la complejidad inherente de su comportamiento. Evidentemente, necesitamos comprender cómo interactúan todos esos procesos químicos y electroquímicos.¹²¹

Por una parte, las neuronas tienen una gran cantidad de *dendritas* que reciben información mediante impulsos eléctricos del exterior, estas cargas eléctricas entran por las dendritas, viajan por la extensión de la célula mediante una estructura llamada *axón* y se acumulan en el cuerpo de la neurona, cuando se ha acumulado suficiente carga, la neurona emite una ola de despolarización que consiste en cambios en el potencial eléctrico de la membrana celular, esta viaja a través del axón hasta su destino.

Las neuronas son células diferenciadas que se distinguen del resto debido a su estructura y su forma que les permiten establecer conexiones con miles de otras células ya sea de manera temporal o permanente, formando redes muy complejas por las que viaja la información y entre las que ocurren millones de intercambios. Su forma, los patrones de conexiones espaciales que puede integrar con otras neuronas y los patrones temporales son las características que les dan un significado específico. Estas morfologías y formas de organización han servido de modelo al diseño, por ejemplo, la arquitectura orgánica, algunas redes de composición para el diseño gráfico o algunos muebles, en el diseño industrial.

¹²¹ CRICK, F. *La búsqueda científica del alma*, p 128

En eso consiste nuestra capacidad de crear, primero descubrir, conocer, inventar, recrear y combinar de manera inédita. Los elementos están ahí, preexisten, debemos aprender a combinarlos para dar lugar a nuevas formas.

En el cerebro humano hay decenas de miles de millones de neuronas y entre ellas existe también diversidad morfológica. Cada neurona tiene múltiples contactos con otras células y otras neuronas por lo que la combinatoria que se deriva de estos datos es una cantidad considerable.

El cerebro puede considerarse un acoplamiento de dos organizaciones altamente complejas, estructural y química. Este acoplamiento lleva a un incremento exponencial en la complejidad global del sistema. Ésta, a su vez, se ve aumentada todavía más por los ubicuos bucles de realimentación mediante los que la actividad de la fuente de señal es modificada por su blanco, tanto locales como globales, tanto estructurales como bioquímicos. Como resultado, el cerebro puede producir un conjunto prácticamente infinito de patrones de activación diferentes, correspondientes a los estados prácticamente infinitos del mundo exterior. La neurona representa una unidad microscópica del cerebro, y el patrón de conectividad entre neuronas representa la organización microscópica del cerebro.¹²²



Ilustración 30. Neuronas humanas dibujadas por Ramón y Cajal

¹²² GOLDBERG, E. *El cerebro ejecutivo*, p 44

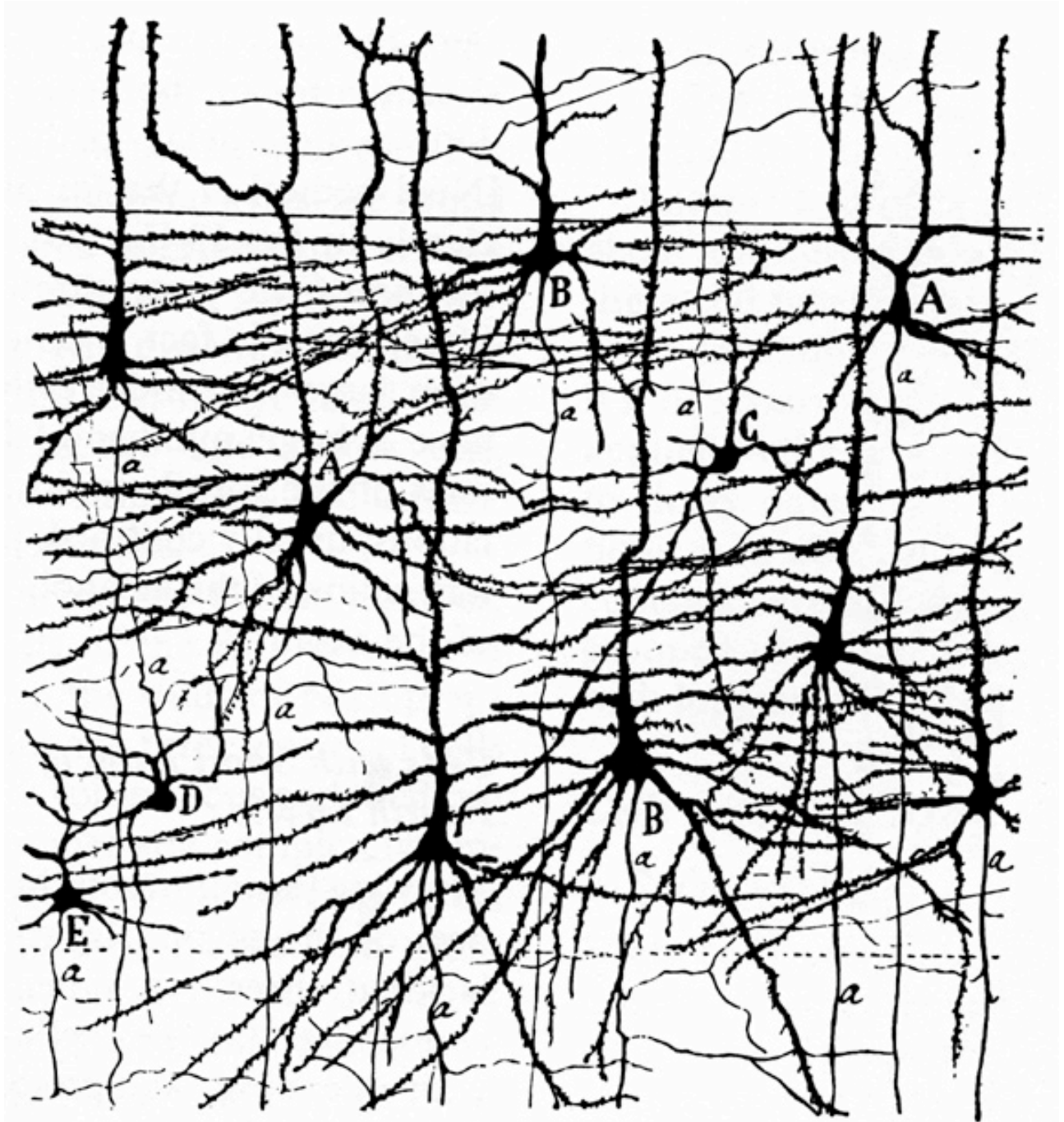


Ilustración 31. Red neuronal según Ramón y Cajal

Los dibujos que realizó Ramón y Cajal a partir de la observación de neuronas humanas, nos permiten observar que la morfología neuronal es parecida a otras morfologías naturales como un árbol, el lecho de un río o los sistemas radiculares de las plantas.

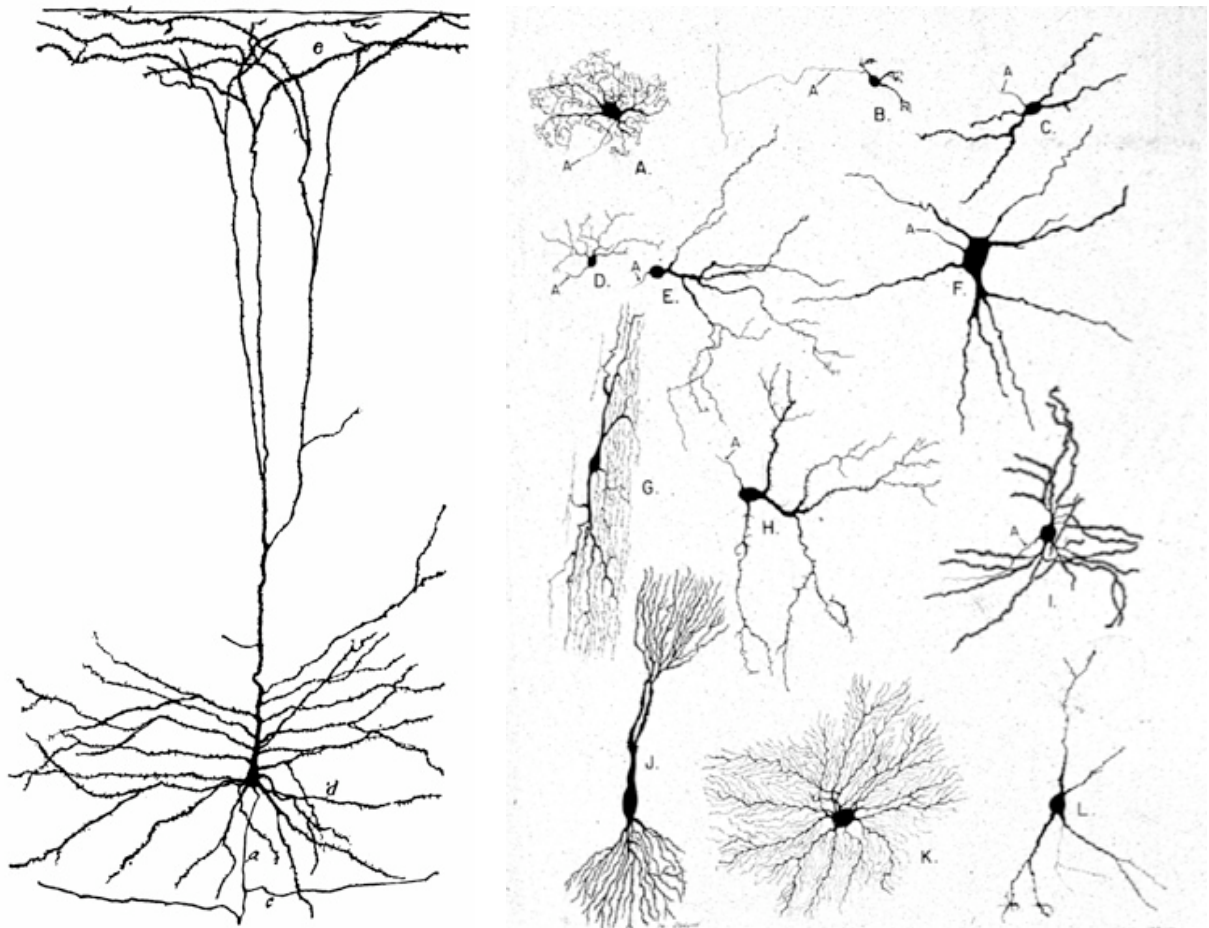


Ilustración 32. Varios dibujos de Ramón y Cajal, realizados a partir de neuronas humanas¹²³

Otra peculiaridad de la operación de este sistema tan complejo es que además, no es un sistema de conexiones rígido, sino elástico, puede variar, de manera que las conexiones de grupos de neuronas que establecen vías por las que atraviesan los estímulos, los neurotransmisores y con ello, las respuestas no son siempre las mismas. Esto complejiza aún más el sistema. Los estímulos del medio, que se perciben a través de los sentidos, reciben una respuesta, esto, dicho de manera simplificada. Cuando un estímulo se repite, las vías físicas de las conexiones neuronales, se pueden repetir, si esto es constante y repetitivo, estas vías forman caminos sinápticos transitados que se conforman y se recorren frecuentemente. Pero los estímulos nuevos

¹²³ Todos los dibujos de las neuronas son de Ramón y Cajal y se tomaron de:
<http://faculty.washington.edu/rhevner/Miscellany.html>

o diferentes, crean otras vías neuronales y conexiones sinápticas nuevas. Así, la red neuronal no es rígida, es dinámica.

Mientras más células y conexiones tenga un sistema de este tipo, tendrá más capacidad de respuesta y más alternativas de interacción con el medio. Esto es lo que hace al cerebro humano capaz de tantas cosas.

Las neuronas se agrupan de diversas maneras, y en el sistema nervioso se forman estructuras especializadas de las que se puede afirmar que tienen niveles de organización distintos. Se ha realizado mucha investigación en el campo de la neurología, la neuroanatomía y la neurofisiología con resultados muy vastos, sin embargo, aún quedan muchas preguntas sin respuesta.

Changeux afirma: En el seno del cerebro se entrelazan de manera singular tres evoluciones: la de las especies, la del individuo y la cultural.

Tanto la creación de la obra de arte como su contemplación no pueden concebirse sin tener en cuenta, de manera concertada, esas evoluciones en el seno del comportamiento consciente donde se produce su síntesis¹²⁴

En la naturaleza la aparición de nuevas formas es siempre a partir de una anterior, no a partir de nada, este modo de operar, produce formas, sistemas y organismos cada vez más complejos. Según la teoría de la evolución, los cambios son adaptativos y se dan como se mencionó anteriormente, por mutaciones o por recombinaciones. Así, un organismo nuevo o diferente, es una variación acumulativa del anterior. Por ello se sitúa al ser humano en la cúspide de la pirámide evolutiva. Es el organismo más evolucionado y por ello, el más complejo. También podemos afirmar que la evolución se presenta en el diseño, tanto en sus formas como en los sistemas de producción, por ejemplo, la producción de imágenes digitales, comienza por el punto, la línea y el plano, posteriormente, fue posible el uso de más colores, la representación de la textura, el movimiento y cada vez se añade más complejidad. Podemos afirmar que la imagen de síntesis es en este momento el extremo de la cadena evolutiva de la imagen, es decir, la imagen más evolucionada hasta ahora.

De la misma manera, se propone que el modelo planteado en este trabajo, sea un cambio

¹²⁴ CHANGEUX, J. P. *Razón y placer*, p 12

evolutivo en el devenir de los modelos de interpretación de imágenes. Se obtiene a partir de los anteriores y agrega categorías de análisis nuevas adecuadas para las imágenes nuevas que se generan mediante las nuevas tecnologías de información; una transición con continuidad.

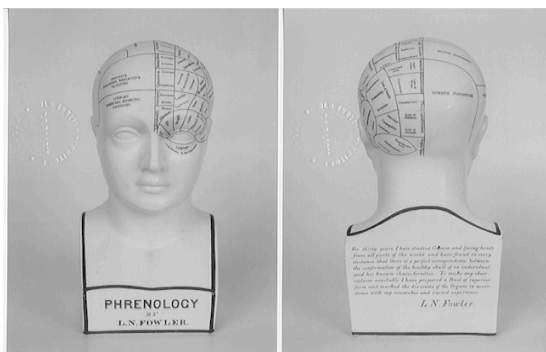


Ilustración 33. Frenología¹²⁵

Hay varias formas de aproximarse a la complejidad del cerebro, por ejemplo, la neurología que basaba sus estudios en su antecesora, la frenología, divide al cerebro en áreas específicas como centros, sistemas o áreas, relacionadas con funciones específicas, que funcionan de manera relativamente autónoma y con interacciones limitadas. Aproximación sin duda útil pero limitada porque resta flexibilidad al sistema. Se mencionó con anterioridad (ver p 118), la importancia de la conectividad y con ella la posibilidad de interconexión entre las distintas zonas del cerebro, como recientemente se ha visto. La corteza cerebral, que fue la más reciente en desarrollarse, filogenéticamente hablando, tiene conexiones con las demás zonas del cerebro, tantas que forman una red muy densa. Menciona Oliver Sacks en el prólogo que hace al trabajo de Goldberg:

Un análisis cuidadoso de los efectos del daño en el neocórtex, sugiere que ya no hay módulos o dominios discretos o aislados, sino más bien una transición gradual de una función cognitiva a otra, que corresponde a una trayectoria gradual y continua a lo largo de la superficie cortical.¹²⁶

El diseño actual, debe considerar esa complejidad en la elaboración de sus productos. Por ello, la imagen actual es compleja: “multinivel, multidimensional, polisistémica y policéntrica.”¹²⁷

¹²⁵ Imagen tomada de: <http://www.manesweb.8k.com/5.htm>

¹²⁶ En: GOLDBERG, E. *El cerebro ejecutivo*, p 12

¹²⁷ PÉREZ CORTÉS, F. entrevista personal el 6 de mayo de 2005

2.7.4 Lóbulos frontales

Parece entonces, imprescindible mencionar la relevancia de los lóbulos frontales, que al parecer no regulan una función específica, sino son responsables de la síntesis de las funciones humanas más distintivas.

Así, por ejemplo explica Changeux:

El lóbulo frontal debe, en primer lugar, su facultad de integración superior al hecho de que establece conexiones recíprocas con las áreas temporales y parietales, que, como sabemos, reciben señales de las áreas visuales. Se sitúa en el punto más alto de la <<jerarquía>> de conexiones del córtex cerebral. Debido a ello, el córtex frontal efectúa operaciones de <<segunda potencia>>. ¹²⁸

Debido a su conectividad, parece ser la responsable de que los lóbulos frontales coordinen e integren el trabajo de todas las demás áreas del cerebro.

La corteza es la parte más conectada del cerebro, y del nivel más superior en términos de coordinación e integración de funciones. Está interconectada directamente con cada parte del cerebro y con la corteza misma (en sus porciones media y posterior). Los lóbulos frontales son por ello fundamentales en los procesos tanto de creación como de contemplación de las imágenes de síntesis.

La imagen de síntesis puede reproducir mediante la simulación la filogenia de la imagen. Puntos líneas, planos, contornos, volumen, dibujo, fotografía, esquemas, símbolos o realidad virtual.

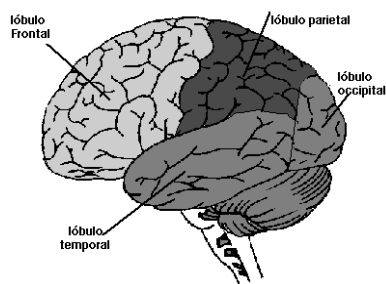


Ilustración 34. Lóbulos cerebrales

¹²⁸ CHANGEUX, P. *Razón y placer*, p 39

Y qué relevancia tiene el medio circundante, el contexto en el que ocurren estos procesos, eso se explica tomando como referencia la biología de la diferenciación.

2.8 *La relación genotipo-medio ambiente, desde la biología de la diferenciación*

El modelo de la diferenciación celular explica el funcionamiento especializado de una célula como parte de un tejido, que a su vez, forma un órgano, un sistema, un organismo, un grupo, una especie, la diversidad. Toda la información que da lugar a la diversidad de lo vivo está basada en una sola estructura, el ADN. ¿Cómo es que la misma estructura molecular puede generar una bacteria, un invertebrado o un ser humano capaz de generar cultura? Ahora sabemos que las condiciones del entorno, unidas a las interacciones entre los genotipos y su medio, dan lugar a estas diferenciaciones y especializaciones. La diferenciación es el proceso que genera la expresión fenotípica de lo vivo. Es mediante los procesos de diferenciación que se producen células maduras, diferenciadas. Sin duda, también los componentes y las etapas previas de desarrollo de la imagen de síntesis están sujetos a procesos de diferenciación, desarrollo y especialización que las llevan a su expresión fenotípica final.

Las células no diferenciadas se organizan en matrices altamente específicas. Ciertas células en algunas organizaciones matriciales regulan la expresión de los genes.

¿Cómo es que un organismo se desarrolla a partir de una célula? Y, ¿cómo es que en cada célula de su cuerpo posee toda la información genética que lo caracteriza?

Uno de los procesos más fascinantes en la naturaleza es el desarrollo de organismos multicelulares complejos que adquieren los rasgos esenciales de sus padres, a partir de una sola célula. La biología de la diferenciación y del desarrollo estudia muchos fenómenos relacionados, desde aspectos acerca de los genes y procesos moleculares que controlan el desarrollo hasta los cambios estructurales que ocurren a los organismos durante su transcurso ontogénico.

Todos los años, cualquier día de primavera, al entrar en el jardín, siento el mismo impacto, la misma estupefacción. Todos los años, idéntica sensación de maravilla ante las yemas que rompen y comienzan a eclosionar; ante la salida de las primeras hojas, ese encaje verde que adorna las ramas de los árboles y tiembla con la brisa, como si temiera no salir adelante. Pero lo sorprendente es que siempre lo consigue. Y es que, una vez más, el sistema funciona. Una vez

más los días comienzan a alargarse y vuelven la luz y el calor. Vuelven a formarse las hojas y luego las flores y las simientes. Animales y plantas exploderán de vida y crecimiento. Sin la menor pega, sin el menor fallo. El programa es inmutable. Indiferente a los asuntos de los hombres, la gran máquina del universo continúa girando, inexorable, perfecta.¹²⁹

Aun cuando no se conoce la totalidad de procesos involucrados, se sabe que este “programa inmutable” tiene bases genéticas, es decir, el programa está escrito en los genes, pero los genes por sí solos no generan esta complejidad sino regulan y son regulados por procesos interconectados que se retroalimentan y regeneran.

Por ejemplo, se sabe que existen genes que codifican el proceso que define la forma de un organismo. Son genes que se expresan en grupos de células bien determinadas, así, en la organización estructural del cerebro y en sus procesos implicados, hay neuronas que se agrupan para procesar información relativa a procesos que pueden considerarse también bien determinados como el de la visión, por ejemplo. Se agrupan y se forman centros jerarquizados de distintos niveles de procesamiento.

2.8.1 Biología celular

Las células son los componentes estructurales básicos de los seres vivos (con excepción de los virus). Las células de los procariotes carecen de núcleo formado para alojar al material genético portado por el ADN y las proteínas nucleares que se conocen como histonas. Estas células, que se encuentran sólo entre las bacterias, son pequeñas (miden de 1 a 5 micrómetros), tienen una pared celular y sus organelos carecen de membranas. Las células *eucarióticas* son más grandes, tienen membrana nuclear y varios organelos celulares. En el núcleo encierran el ADN y a las histonas. Cuando hagamos referencia a las células, será respecto de las eucarióticas.

En una obra, el nivel celular está formado por los elementos mínimos portadores de significado. El nivel molecular está constituido por los elementos que componen estos elementos mínimos.

Las células se desarrollan a partir de otras células y se especializan para distintas funciones como la contracción, la conducción nerviosa, la secreción, la absorción o el transporte de oxígeno entre muchas otras. El proceso de especialización se conoce como diferenciación celular. Los cambios estructurales o morfológicos que ocurren durante la diferenciación, involucran cambios

¹²⁹ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, p 35-36

bioquímicos. Por ejemplo, los glóbulos rojos requieren que durante su diferenciación, se formen proteínas específicas relacionadas con el transporte de oxígeno.

Las células se describieron por primera vez en el tejido del corcho por Robert Hooke en 1655, y fue hasta 1833 que Brown describió por primera vez el núcleo celular. En 1838 se propuso la primera teoría celular y fue hasta 1855 que se postuló que las células provienen de otras células.

El ADN se aisló por primera vez en 1869 y hasta 1879 se describió el proceso de la mitosis. La investigación en biología celular dio otros frutos parciales, pero fue hasta 1953 cuando Watson y Crick propusieron el modelo de la doble hélice de la estructura del ADN. En 1976 Sato y sus colaboradores publicaron algunos artículos mostrando que líneas de células diferentes requieren diferentes mezclas de hormonas y factores de crecimiento cuando se aíslan en el laboratorio. En 1981 se aislaron y se establecieron cultivos de células indiferenciadas de ratón para obtener el primer ratón clonado a partir de células somáticas en 1998 y en el año 2000 se obtuvo la secuencia del genoma humano. El avance exponencial de la ciencia se hace evidente también en esta área.¹³⁰

2.8.1.1 Componentes celulares

2.8.1.1.1 Membrana

Cada célula tiene un límite exterior que se conoce como membrana celular y es la que delimita, establece relaciones con su entorno y encierra la matriz citoplásmica y otros componentes conocidos como organelos. Es una capa doble o bicapa que está formada por lípidos, proteínas, colesterol y oligosacáridos que funciona como una barrera selectiva para la entrada y salida de sustancias. La membrana limita el transporte de algunas cosas y facilita el movimiento de otras para ayudar a mantener el medio interno de la célula, su invariabilidad topológica y su pregnancia, medio que es diferente de los fluidos externos. Las proteínas son componentes importantes de la membrana celular. Se clasifican en dos grupos debido a su distribución física. Las proteínas integrales se encuentran hacia el interior de la membrana y pueden entrar y salir con facilidad de la célula. Las proteínas periféricas se asocian laxas con la superficie de la membrana. Al exterior de la célula hay glicoproteínas y glicolípidos que actúan como moléculas receptoras. Estos receptores son importantes para recibir y enviar señales celulares, realizan

¹³⁰ Vid: <http://www.cell-biology.com/>

funciones de adhesión y reconocimiento. La mayoría de las proteínas se mantienen en su sitio dentro de la membrana celular por interacciones con el citoesqueleto, sin embargo, algunas proteínas se mueven y en ocasiones se acumulan en alguna región de la membrana en un proceso denominado *capping*.

La membrana celular no es estática. Se renueva por la acción del aparato de Golgi que deposita tramos de membrana nuevos mientras remueve otros, a través de la formación de vesículas endocíticas, fagocíticas y pinocíticas que se fusionan con los lisosomas que las procesan. Los receptores de la membrana y la membrana misma se conservan y se reciclan hacia la formación de nueva membrana.

Podría decirse que la membrana de una imagen de síntesis está constituida por el soporte que la contiene, por ejemplo, un papel o una pantalla de computadora o de televisión. La proyección holográfica está delimitada por elementos intangibles, las moléculas de aire que no la contienen, por distinguir de alguna manera estos límites. La membrana de los organelos en una imagen está constituida por los contornos que dan origen a las formas que contiene. La persistencia de estas formas, como dice Moles, está dada por la fuerza con que conserva su constitución.

2.8.1.1.2 Citoplasma

La matriz citoplásmica no es un líquido sin estructura como se creía. El citosol o fracción soluble del citoplasma forma el 50% del volumen celular. Contiene muchos elementos citoesqueléticos, organelos, vesículas y enzimas metabólicas entre otros componentes. Esta matriz coordina el movimiento de los organelos intracelulares, y proporciona un marco para la construcción de vías enzimáticas. Todos los requerimientos para la síntesis de proteínas se encuentran en el citosol y allí se encuentran muchas enzimas que construyen las moléculas grandes y fragmentan las pequeñas. Hay proteínas encargadas del transporte intracelular a través del citoesqueleto. En una imagen de síntesis, hay citoplasma, gelatinoso, dúctil, móvil, la imagen misma puede estar en movimiento pero se puede detener ese movimiento en momentos específicos, como cuando se fotografía una célula. Dicha imagen es de un momento de la célula, es una imagen que no refleja necesariamente el movimiento interno de la célula, sin embargo sabemos que la célula siempre está en movimiento, tiene flujos continuos y procesos metabólicos en su interior que no se detienen mientras la célula viva.

La investigación sobre células no diferenciadas, busca saber acerca del desarrollo de un organismo a partir de una célula y sobre la restitución de células dañadas en los organismos adultos. Algunas preguntas que se pueden responder actualmente son: ¿en qué consisten estas células?, ¿qué tipos hay?, ¿de dónde provienen? Así, estableciendo el paralelo con las imágenes de síntesis, podríamos decir que hay que buscar el desarrollo de las mismas a partir de los elementos componentes y de los procesos involucrados en su conformación.

2.8.1.2 Qué son las células indiferenciadas

Estas células tienen características relevantes que las distinguen de otras: Son células no especializadas que se renuevan constantemente durante largos períodos mediante la división celular y se sabe que se diferencian o especializan bajo el efecto de ciertas condiciones en su entorno que las llevan a convertirse en células musculares, neuronas, epiteliales entre muchas otras opciones. Toda imagen de síntesis puede considerarse indiferenciada, a la vez que diferenciada, esto, debido a que mientras dispongamos del código genético de esa obra, siempre será posible modificarla hacia otras formas.

Las células no diferenciadas son importantes para muchas funciones en los organismos vivos. En un embrión de tres a cinco días de desarrollo, hay alrededor de treinta células que se conocen como blástula, y ellas dan lugar a los miles de células altamente especializadas que requiere la formación de un organismo, tales como las que forman parte del corazón, huesos, piel, pelo, pulmones, hígado, riñones, sangre, neuronas y una vez formado, permanecen en él un número de ellas para cumplir sus funciones cuando hay daños o heridas, o renovación normal de algunos tejidos.

Entretanto, en este pequeño ser en potencia, aparecen ciertas células que forman progresivamente una pequeña masa de células nerviosas. Y estas células permitirán hablar, escribir, contar, tocar el violín, atravesar una calle por en medio de los coches, pintar o escribir un libro. En esta pequeña masa de células están contenidas el álgebra y la música, la sintaxis y la semántica, la geometría y también el contrapunto.¹³¹

Teóricamente y, en algunos casos prácticamente, sabemos que el estudio de estas células puede llevar a conocer su funcionamiento y utilizarlas para curar enfermedades hasta hoy incurables

¹³¹ JACOB, F. *El ratón, la mosca y el hombre*, p 149

como el mal de Parkinson, la diabetes y algunas más. Cuando propusimos el término pie de imagen¹³², en realidad hacíamos referencia a las imágenes como células no diferenciadas que pueden llevarse a estadios distintos y funciones diferentes. La imagen de síntesis siempre puede ser considerada una célula en etapa de diferenciación. Es hasta que se imprime o se materializa que puede considerarse diferenciada. Pero, en realidad siempre es factible desdiferenciarla y llevarla a otros estadios.

El estudio de estas células en embriones humanos es muy reciente y lo que se busca actualmente es determinar por qué y cómo es que permanecen indiferenciadas en el adulto y conocer y determinar las señales y los mecanismos que provocan su especialización.

Las células no diferenciadas son diferentes de las demás células del organismo. Entre sus características más notables tenemos:

- a. se dividen constantemente y se renuevan durante periodos prolongados, a diferencia de las células del hígado, del corazón o de otros músculos que normalmente no se replican ellas mismas, las células no diferenciadas se replican muchas veces, esta reproducción se conoce como proliferación
- b. se mantienen no especializadas, esto quiere decir que su estructura no es específica de ningún tejido y por ello no tienen funciones específicas. No bombean sangre como las células del corazón, no pueden transportar oxígeno a través de la sangre ni envían señales eléctricas ni reconocen un neurotransmisor como lo hace una célula neuronal, aunque
- c. pueden especializarse. Cuando una célula no especializada se especializa, el proceso se conoce como diferenciación celular. Apenas se empieza a conocer sobre las señales que disparan los cambios y la diferenciación. Se sabe que los procesos internos están controlados por los genes mediante las cadenas de ADN que se encuentran dentro de las células que tienen códigos completos para realizar cualquier función celular específica y desarrollar cualquier estructura celular. Las señales externas son dadas por sustancias que se encuentran alrededor de las células que pueden haber sido producidas por otras células circundantes, el contacto físico con sus células vecinas y el microambiente molecular.

¹³² Vid: GUZMÁN, D. *Producción de imágenes con nuevas tecnologías*, p 78

En estudios de laboratorio, se ha visto que las células no diferenciadas de los embriones pueden permanecer, bajo ciertas condiciones, en constante división más de un año sin especializarse, mientras que las células provenientes de individuos adultos no duran tanto tiempo.

En la biología de la diferenciación celular se estudia el desarrollo embrionario, la regeneración celular, la floración de las plantas, se establecen relaciones entre procesos que ocurren en el tiempo, se ordenan aquellos cambios que dan lugar a cambios estructurales y funcionales durante la vida de un organismo. Haremos énfasis en estos cambios.¹³³

Sin responder a la pregunta ancestral sobre qué fue primero, el huevo o la gallina, arbitrariamente iniciaremos nuestra explicación en el momento en que se forma una célula germinal que se ha de unir con otra para formar un organismo nuevo.

Las células componentes de un organismo multicelular tienen diversas funciones. Son diferentes morfológica y fisiológicamente. Se han clasificado desde diferentes criterios, por ejemplo, dependiendo de su grado de desarrollo. A las no diferenciadas se les conoce como células parenquimatosas en los vegetales, o desdiferenciadas en animales, o si se clasifican según su función, tenemos muchos más grupos. Cuando se considera su destino, por llamarlo de alguna manera, o su función final, esto es, si han de ser células encargadas de la reproducción, se denominan gametos, o si forman parte de cualquier estructura orgánica se llaman células somáticas. Todas las células provienen de otras células, mediante diferentes procesos. La mitosis es un tipo de división celular que da como resultado dos células genéticamente idénticas a la que les da origen. La meiosis, en cambio es un proceso de división celular que da como resultado células con la mitad de los cromosomas de la célula origen. Las células somáticas se obtienen mediante divisiones mitóticas y las células sexuales o gametos se forman a partir de la meiosis.

Cuando seleccionamos una imagen o una parte de ella, con los programas de manejo de imágenes digitales, podemos copiar y duplicar generando otro elemento genéticamente idéntico al que le da origen.

La mitosis es un proceso que ocurre debido a la dinámica autopoiética de la célula. Durante la mitosis de una célula eucariótica nucleada, la membrana del núcleo se disuelve, el ADN que compone el cariotipo y se encuentra formando cromosomas en el núcleo se duplica, dentro de la

¹³³ Vid: www.nih.gov/news/stemcell/primer.htm

célula se forma un huso mitótico, en él los cromosomas se acomodan por pares para después dividirse y migrar cada uno hacia un extremo del huso, el citoplasma celular se divide y se forma el núcleo de cada célula resultante.

Un individuo de cualquier especie se origina a partir de otro individuo de su misma especie o a partir de la unión de los gametos de dos individuos de su misma especie.

Una característica de los seres vivos, además de su organización peculiar, es que un producto de dicha organización son los seres vivos, así productores y productos son parte de este devenir organizacional conocido como autopoiesis. A partir de esto, podemos mencionar entonces, que no son sólo los componentes de las células o de los organismos los que dan lugar a la vida como la conocemos, sino todas las relaciones, la organización, la historia y las interacciones con el medio de esos componentes. No podemos entonces, separar el estudio de los componentes de sus reacciones, interacciones e influencias entre ellos y con el medio. Podemos actualmente explicar la dinámica de los sistemas vivos, la de las moléculas desde el punto de vista físico y químico o la mecánica implícita en algunos procesos biológicos, sin que podamos aún obtener un ser vivo sin partir de otro ser vivo. Así que si no hemos de obtenerlo, no debemos dejar de verlo como una unidad que opera con una dinámica interna en estrecha relación con el medio que le rodea.

Los movimientos de la imagen, las transformaciones que ocurren en ella, son también parte de esta mecánica implícita que ocurre dentro de la imagen, metamorfosis, cambios, transformaciones, variaciones y otros procesos que son inherentes a toda imagen de síntesis.

2.8.1.3 Diferenciación

La expresión de un fenotipo típico *in vivo*, en ocasiones es reversible, los procesos de diferenciación celular que dan lugar a células especializadas, pueden revertirse de manera natural o artificial. Puede ser constitutiva, esto es, se expresa sin necesidad de inducción o adaptativa cuando se regula la expresión de manera artificial.

La diferenciación terminal se considera cuando la célula ha madurado completamente hacia su fenotipo final. A los procesos que dan lugar a la maduración, especialización o desarrollo de una célula hasta la adquisición de características específicas se les conoce como diferenciación.

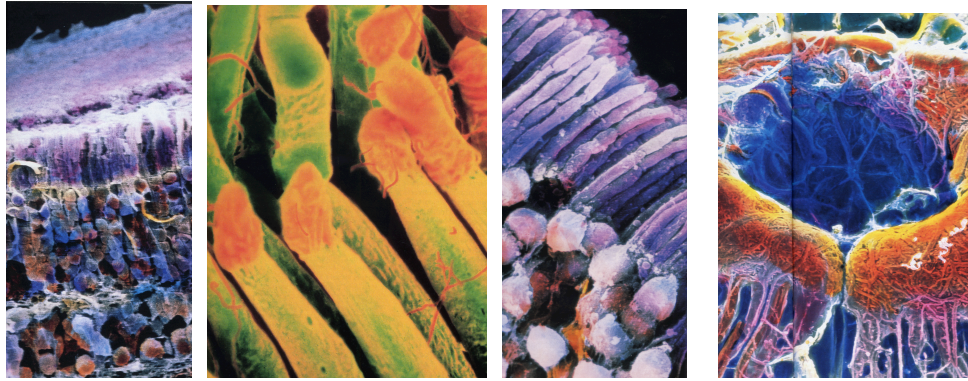


Ilustración 35. Diferentes tipos de células diferenciadas del ojo humano¹³⁴

2.8.1.4 Desdiferenciación

Es la pérdida de las propiedades de diferenciación de una célula ya diferenciada debido a cambios inducidos en su microambiente, generalmente cuando un grupo de células se cultiva, generalmente por procesos de adaptación. Cuando esto ocurre la célula puede volver a diferenciar. En el caso de las imágenes de síntesis, también es posible que haya desdiferenciación, por ejemplo, con *Photoshop*, es posible volver a una imagen a estadios previos mediante el historial, una función del programa que permite llevar un registro secuencial de las acciones que se han efectuado sobre ella y da la posibilidad de volver a cualquier punto del desarrollo de la imagen.

Cuando la proliferación es continua, hay poca diferenciación y viceversa, esto es, las células diferenciadas se dividen menos que las células no diferenciadas, excepto en los tumores. Las imágenes también proliferan, pueden dividirse sin parar.

Entre las imágenes también existe la interacción, el significado de la imagen puede cambiar dependiendo de otras imágenes que formen parte de su contexto.

Las células requieren desarrollar sentido de su superficie apical y basal, es decir, tienen una orientación intrínseca. Cuando se cultivan, cambian su estructura porque necesitan orientación apropiada de algunos receptores y también para secretar sustancias de manera correcta para poder proveer la diferenciación. Se necesitan tipos apropiados de células en condiciones correctas de aislamiento con medios apropiados para que crezcan en matrices de la suficiente densidad. Se

¹³⁴ Imágenes tomadas de: *Science & vie*, p 18,21,25,29

requiere usar medios que promueven la diferenciación, más que la proliferación añadiendo agentes inductores de la diferenciación así como incluir los tipos de células que se necesitan para que haya interacciones que promueven el desarrollo.

2.8.2 La biología de la diferenciación y la imagen de síntesis

Cuando se analiza un paradigma y se trata de establecer una relación con otro, en este caso, los procesos biológicos de diferenciación y las imágenes de síntesis, la pregunta que se plantea es ¿qué tiene que ver uno con otro?

Una posible respuesta se presenta al considerar a la imagen en relación con su contexto, como se hace con los organismos y su medio ambiente. Afirma Lewontin: “En primer lugar, así como no puede existir un organismo sin un ambiente, tampoco puede existir un ambiente sin un organismo”¹³⁵. Los organismos alteran su ambiente, como el ambiente altera a los organismos. Podemos afirmar que los cambios en la imagen y en su forma de producción o síntesis producen cambios en el contexto y que los cambios en el contexto generan cambios en la imagen y en la manera de producirla. Aquí podemos establecer una primera relación: si la imagen de síntesis tiene un genotipo codificado en lenguaje digital, su contexto o medio ambiente tiene interacciones con él y el fenotipo, o la imagen que percibimos es resultado de la interacción entre estos dos elementos.

¿Cuáles podrían ser los procesos de diferenciación que ocurren para que un código de dos elementos dé lugar a un tipo de producto o a otro? Por ejemplo, los programas de producción o síntesis musical comparados con los de producción y edición de imágenes.

Los programas de edición de imágenes de síntesis, en un principio, simulan procesos conocidos de producción tradicional de imágenes como la fotografía, el dibujo o la pintura. Simulan también herramientas como el lápiz, el aerógrafo o el pincel. Copian lenguajes, aparentan soportes, imitan técnicas.

Una vez que se sintetizan imágenes simuladoras, se da la interacción con receptores, hay intercambio, asimilación y surgen propuestas nuevas. Se generan entonces nuevos procedimientos, conceptos, lenguajes y herramientas propias de los instrumentos tecnológicos de síntesis de imágenes. Estas nuevas aportaciones, generan otras formas de producir las imágenes y

¹³⁵ LEWONTIN, R. *Genes, organismo y ambiente*, p 56

de percibir las y se inicia otro ciclo. Una procesualidad infinita como la que se da en los seres vivos y en los procesos naturales.

Es así, que hay una interacción y una lucha donde las fuerzas empujan hacia los cambios y hacia otras formas de representar, de percibir y de interactuar con los productos generados tecnológicamente.

Las imágenes de síntesis, cuando se copian, son clones genéticamente hablando, pero las características del medio pueden hacerlas diferentes. Esta diferencia es fenotípica, la información genética es la misma. Por ejemplo, una imagen que está almacenada en un disco compacto puede materializarse en diversos soportes como papel, vinil o tela, o bien, puede verse en un monitor o proyectarse en una pantalla o en un muro. O bien, se puede cambiar no sólo el soporte sino el tamaño o las condiciones de iluminación. Todos estos cambios son únicamente la expresión visible de un código constante, inmutable.

Podríamos tal vez afirmar que la membrana de una imagen es el soporte, que le permite estar delimitada pero también relacionada con su medio. Los soportes no sólo cambian la apariencia de una imagen, sino también interactúan con el medio y son susceptibles de cambiar debido a esta interacción.

2.8.3 La ontogenia y la filogenia de la imagen de síntesis

Existe, y ya desde hace mucho tiempo, una amplia serie de pruebas que demuestran el hecho de que la ontogenia de un organismo es la consecuencia de una interacción única entre los genes de que es portador, de la influencia de los ambientes externos con los que el organismo entra en contacto en su vida y de las interacciones moleculares casuales de las células individuales. Son estas interacciones lo que se tiene en cuenta para explicar cómo se forma un organismo¹³⁶

¿En que consiste la ontogenia y la filogenia de una imagen de síntesis?

El desarrollo ontogénico de una imagen de síntesis consiste en los cambios que ocurren en ella a partir de que se inicia el proceso particular de su generación, cuando ya no hay cambios genéticos, ya está decidido el programa y el medio tecnológico, sólo ocurren cambios en sus condiciones ambientales que producen cambios en la imagen. Por otro lado, la filogenia tendría

¹³⁶ *Ibidem*, p 24

que ver con las etapas o “estados” que han ocurrido en su devenir hasta codificarse de la manera que se codifican hoy. Por ejemplo, las primeras computadoras trabajaban la imagen únicamente a partir de píxeles codificados con pocos bits, lo que producía, en el mejor de los casos, imágenes planas sin información sobre el color, la textura o algunas otras características propias de la imagen. Los primeros estadios de la imagen eran únicamente representados por puntos líneas y planos. Las formas, por lo general eran geométricas, no se podían escanear imágenes fotográficas, ni “dibujar o pintar” sobre la pantalla como se puede ahora. Pero, decíamos antes que una premisa de la biología que dice que “la ontogenia recapitula la filogenia”, se puede aplicar también en la imagen de síntesis. Entonces, los desarrollos tecnológicos posteriores tendrían que haber pasado por los anteriores para generar nuevas formas de codificación del código binario para permitir codificar información más compleja que contuviera más información sobre la imagen como tamaño y color, y facilitar hacer transformaciones en la forma como rotar, escalar, cambiar las condiciones de luz que incide sobre ella, todo de manera virtual.

Los desarrollos tecnológicos han copiado o imitado el desarrollo filogenético de la imagen, para aplicarlos en la síntesis de imágenes. Con las computadoras se puede dibujar como se hace con un lápiz, se puede pintar como con un pincel, se puede asperjar color como con un aerógrafo, colorear con medios transparentes como se hace en acuarela, escanear fotografías y darles efectos de iluminación, de enfoque o de profundidad de campo entre otros. Pero en esta codificación, de pronto, hacen cosas que no se pueden hacer más que con la computadora, y entonces, nos damos cuenta de que tienen un lenguaje propio que es necesario analizar y comprender para usarlo, entonces sí, como una forma antes no conocida pero, al fin, generadora de otras posibilidades expresivas.

2.9 Los procesos creativos. Vehículos generadores de cultura

2.9.1 Procesos creativos

La sociedad y su orden parecen depender de la correcta relación del individuo con la naturaleza y no al revés

Aicher

El abordaje de la relación entre lo natural y lo cultural o entre el pensar y el hacer depende de una determinada interpretación o postura ante los fenómenos implicados.

Según Otl Aicher, hay dos clases de saber: el saber teórico en el que existe un plan preestablecido que explica cómo alcanzar una meta y el saber práctico que se desarrolla sólo en el transcurso de la autodeterminación concreta, de esta manera, la meta se concreta sólo cuando se hace camino hacia ella.

El ser humano no sólo tiene conocimiento de un ser natural, sino también el de un ser cultural. El círculo de regulación, que consiste en hacer, comparar y corregir, hace posible un pensar creativo, un pensar cultural. Este pensar que no es sólo receptivo sino proyectivo, consta de proyectos, de lances a lo desconocido. Este pensar consciente de sí mismo en el hacer, conduce, en pasos autoorganizados, a nuevos datos, fuera de las conexiones naturales, que deben ser expresadas mediante el lenguaje. Hacer algo, fijarlo en el lenguaje y hablar de ello. Esto es cultura.¹³⁷

El hacer y el pensar deben considerarse como procesos contradictorios, concurrentes y complementarios. No se hace nada sin pensar y no se puede pensar sin hacer nada porque el proceso de generación de cultura se estanca, se trunca. La generación de cultura se logra mediante estos procesos realizados sin parar, intercalados o simultáneos.

En la modernidad, el percibir se consideraba un proceso diferente del pensar, del interpretar, pero actualmente podemos afirmar que son procesos no separados. No percibimos únicamente, el cerebro recibe la información que llega a través de los órganos sensoriales, selecciona una parte, la compara con referentes conocidos, piensa, analiza, deduce, interpreta, produce una respuesta. Cada uno ve el entorno y recibe la información circundante de manera diferente, según su propio saber, según su experiencia.

Acerca de ello, asevera Lévy:

Cada individuo posee un cerebro particular que, a *grosso modo*, se ha desarrollado bajo el mismo modelo que el de los demás miembros de la especie. Para la biología, nuestras inteligencias son individuales y parecidas (aunque no idénticas). Para la cultura, en cambio, nuestra inteligencia es altamente variable y colectiva. En efecto, la dimensión social de la inteligencia está íntimamente vinculada a los lenguajes, a las técnicas y a las instituciones,

¹³⁷ AICHER, Otl, *Analógico y digital*, p 45

notoriamente diferentes según los lugares y las épocas.¹³⁸

Sin duda era útil definir el ojo y compararlo con una cámara. Establecer un paralelo descriptivo entre los sistemas ópticos-mecánicos de refracción de la luz a través de lentes, para explicar su funcionamiento. Hoy por hoy la postura es otra “ya no es el ojo como órgano el que ocupa el centro de atención, sino el ver entendido como un proceso, como sistema complejo de percepción: ver, entender, reconocer, pensar”¹³⁹

Por ejemplo, Meyer explica:

El cerebro visual occipital, no funciona diferente [de la audición musical], sus percepciones llevan las impresiones de todas las partes del cerebro.

Un pensamiento es un proceso dinámico y estructurado del espíritu humano que nace generalmente de sensaciones, percepciones sensoriales o sensitivas, de recuerdos, de afectos, de emociones complejas, de conceptos o de deducciones anteriores.¹⁴⁰

El proceso creativo es el vehículo de producción cultural del ser humano. El lenguaje, la producción de imágenes, la abstracción, la capacidad de análisis y de síntesis, la percepción del tiempo con la memoria y la previsión de futuro son procesos fundamentales de la creación humana.

Es básico mencionar dos características del proceso creativo:

- Una **invención** que consiste en dar respuestas nuevas a las preguntas conocidas o elaborar nuevas preguntas
- Una **intención** de llevar los procesos por caminos diferentes con un propósito

Dice Aicher: “Los animales tienen lenguajes pero no tienen imágenes. Pueden expresarse por medio de signos y señales, pero la producción de imágenes les resulta ajena. Sólo el ser humano puede duplicar el mundo por la imagen.”¹⁴¹

¹³⁸ LÉVY, Pierre, *¿Qué es lo virtual?*, p 90

¹³⁹ AICHER, Otl, *Analógico y digital*, p 64

¹⁴⁰ MEYER, Philippe, *L'œil et le cerveau*, p 19

¹⁴¹ *Ibidem*, p 57

Los procesos fundamentales integrados en el pensar incluyen la observación, el establecimiento de comparaciones y relaciones con referentes conocidos, la clasificación, el ordenamiento, la jerarquización, la transformación, el análisis, la síntesis, la evaluación, la decodificación, el discernimiento, la inducción, la deducción, la interpretación, la emisión de juicios. Cada proceso puede producir una respuesta motora, esto es, una acción. El proceso creativo debe integrar todos estos para producir un resultado. La lista de acciones involucradas es muy larga. Algunos ejemplos son el hablar, escribir, leer, discutir, pintar, tocar un instrumento, dibujar, correr, contemplar, exclamar, construir, diseñar. Estos ejemplos son arbitrarios pero, sirven para darse cuenta de que lo que se define como una acción involucra en realidad una cantidad muy grande de respuestas motoras.

Transformar ideas en productos culturales entraña secuencias de operaciones mentales y motoras que se dan en etapas no lineales y que constituyen procesos complejos sintetizados como actos creativos. Estudiar estos procesos y sus resultados es por ende una actividad compleja que se intenta analizar para definirla, con el peligro de fragmentarla y dejar fuera componentes que podrían ser importantes. Tomando en cuenta estos riesgos, plantearemos y describiremos algunos de sus elementos, artificios y procedimientos.

Es necesario adentrarse en la construcción de conceptos nuevos, o en la recreación de los antiguos como afirma Francisco Pérez:

En los campos del arte y del diseño un nuevo concepto de creatividad se requiere, para recuperar el sentido de la producción, comunicación y consumo de las obras, objetos, espacios e imágenes socialmente elaboradas. Una creatividad que sustituya al creacionismo sin sentido.¹⁴²

Primeramente por encontrarnos con que su complejidad es inherente, consideraremos que estas etapas, procedimientos, procesos, fases, elementos, partes, componentes, son también artificios que empleamos para describir y comprender actos que pueden ser simultáneos, desordenados, caóticos, alternos, descompuestos, ordenados, confusos, aleatorios, anárquicos, embrollados, mezclados, secuenciales, relacionados, recíprocos, compartidos, incoherentes, metódicos, secuenciales, paralelos, concurrentes y un buen número de adjetivos, verbos y sustantivos más. Así, la descripción y narración que hacemos es una posible entre muchas opciones de

¹⁴² PÉREZ CORTÉS, Francisco, *Inspiración creativa y creatividad sustentada. Crear, volverse humano*, en *Diseño y Sociedad*, p 38

explicación. Hablaremos de coincidencias en los procesos, podemos atomizar de tal manera la indagación que podríamos afirmar que hay tantos procesos como obras o autores, sin embargo, buscaremos puntos de coincidencia que nos ayuden a elaborar esta representación.

El estudio de los procesos de generación de productos culturales implica adentrarse en todo lo que piensa y hace un autor hasta que el producto está terminado, considerar las influencias de su entorno que lo llevan a tomar decisiones y realizar cambios en sus ideas originales, ver en qué consisten esos cambios (si es que pudiéramos conocer la idea original) y tratar de explicar los procesos involucrados, conocer sus habilidades y aptitudes para, de ser posible también definir de qué manera estas influyen en el producto. ¿Y sus estados de ánimo? ¿Son importantes? Desde luego que sí, y esto complica todavía más nuestra tentativa de explicación.

Dejaremos de considerar irrelevantes muchas actividades que ocurren durante el tiempo que transcurre en la producción creativa. No son irrelevantes, es tal vez, nuestra incompetencia la que las deja fuera.

Hay que observar y conocer las actividades y actitudes de los productores, sus narraciones y sus experiencias. Qué hacen cuando trabajan y cuando están inactivos, observar sus estrategias de producción, su manera de sortear imprevistos y dificultades y de aprovechar los accidentes, analizar las coincidencias y las diferencias de los procesos y de los productos. Todo con el fin de poder dividir el proceso completo y complejo en etapas que podamos definir para comprender y aprehender.

Todo trabajo creativo es histórico. El artista y diseñador de nuestro tiempo tiene que producir sus obras, haciendo uso de todos los recursos que le proporciona la época en la que vive. No puede crear en la ignorancia irresponsable, porque su actitud de apertura significa adentrarse en el saber y conocimiento de su tiempo (social, científico, técnico, ético, teórico), con el fin de elaborar una obra que responda al momento histórico en el que vive.¹⁴³

Diversos autores han descrito este proceso. La propuesta aquí es un cambio de posición y en vez de enfocar en la pregunta ¿cómo es la obra?, intentar responder a la pregunta ¿cómo la produjo el autor?

Sabemos que no encontraremos un proceso sino muchos. Además del tipo, existe el estilo.

¹⁴³ *Ibidem*, p 42

Un artista no tiene una visión creativa y la aplica *entonces* de una manera mecánica en un proceso secuencial, mediante reglas, técnicas y fórmulas, sino que más bien éstas surgen de la visión creativa mantenida de manera también creativa.

El tomarse muy en serio esta necesidad de mantener la creatividad es extremadamente relevante si se quiere producir un cambio creativo en la cultura y la sociedad.¹⁴⁴

Algunos términos involucrados en la obtención de los productos culturales son: pasión, razón, entrega, conocimientos, experiencias, habilidades, técnicas, metodologías, métodos, tecnologías, capacidades, experiencia, prefiguración, ideas, conceptos, relaciones, antecedentes, contexto, historia, construcciones, decisiones, imprevistos, inspiración, instrumentos, medios, materiales, objetivos, procesos, orden, linealidad, secuencial, aleatorio, caos, desorden, ocio, análisis, síntesis, objetos, cosas, transdisciplina, complejidad, intuición, emociones, sentimientos, estados mentales, estados de ánimo, trabajo.

De todos estos conceptos, actividades y fenómenos hecha mano el creador, hay muchos más, algunos imprescindibles y otros prescindibles, sin embargo el orden de relación, la preponderancia de unos sobre otros, el punto de inicio, siguen alternativas no lineales, no secuenciales, no únicas. Entre más procesos se dominen, más probable es lograr la obtención del producto, es decir la transformación de las ideas y conceptos en más conceptos, objetos y cosas. Un color puede servirnos de pretexto para iniciar este proceso, una sensación, un concepto, una necesidad no resuelta. Entre más caminos se recorran entre los procesos parciales, más complejo será el producto. La reflexión es un elemento siempre presente y sin duda, el trabajo es el hilo conductor entre todas las etapas y procedimientos parciales. Sin trabajo intelectual, manual, tecnológico, científico o diseñístico, no habrá producto. Los productos son elaborados por los humanos y sin duda cada cual, por ser producto de su experiencia vivida y pensada, puede producir resultados personales. La condición es que sean coherentes, útiles (no en el sentido funcionalista del término), propositivos, en fin, que dan solución a la necesidad que les dio origen, sea esta personal o colectiva.

Aquellos intentos de descripción de los procesos creativos que únicamente daban importancia a la forma y/o a la función, o a la predominancia de una sobre la otra, han quedado atrás. Hoy debemos considerar muchos más elementos para poder responder a las necesidades y condiciones

¹⁴⁴ BOHM, D & PEAT, F.D. *Ciencia, orden y creatividad*, p 259

imperantes. No basta hacer productos estéticos o funcionales, hoy debemos hacer frente y responder a las condiciones económicas, políticas y psicológicas que nos han llevado al consumo tan masificado y vertiginoso que vivimos.

Las maneras de hacer no pueden ya ser las que se usaban en culturas y sociedades que no se parecen en nada a las nuestras, hoy se exige dominio de técnicas, conocimientos, habilidades, procesos constructivos y tecnológicos mucho más complejos. No se trata solamente de reproducir los procesos, hay que inventar nuevas combinaciones de ellos. El código binario es el más simple que conocemos, tiene únicamente dos alternativas si o no, encendido o apagado y su campo de aplicación a partir de las combinaciones que podemos elaborar, se resume a la era digital, las nuevas tecnologías y todo lo que ellas implican. Así, con un código muy simple, se ha reelaborado el mundo entero, se ha creado una realidad virtual y se han transformado muchos paradigmas que habían permanecido vigentes hasta el siglo XX. Si el código genético que contiene el ADN, basado únicamente en las combinaciones entre cuatro bases, nos parecía simple y resultaba sorprendente saber que era suficiente para dar origen a toda la diversidad de lo vivo, ahora con un código sintético más simple hemos iniciado la revolución que llamamos nuevas tecnologías y con ellas todos sus productos, conceptos, discusiones, ampliaciones de nuestros órganos y sentidos. Nada más.

Cuando se crea, el orden no es secuencial, no es único, no es planificado. El azar y lo aleatorio tienen papeles relevantes en el proceso, es el creador el que decide qué se ha de hacer con estas apariciones, resultados, serendipias, que emergen durante el proceso. Por eso debe ser hábil y sabio, dominar técnicas, tecnologías, herramientas, materiales, conocimientos, manos, pies, pensamientos y procesos.

2.9.1.1 Hemisferio derecho y procesos creativos

Como se mencionó anteriormente, el cerebro humano se divide en dos secciones principales llamadas hemisferios (véase p 115). Controlan habilidades complementarias, la predominancia de alguno de ellos tiene un papel relevante en la personalidad y la conducta. La diferencia se basa en la respuesta a los estímulos sensoriales. La habilidad de dejar que cada hemisferio genere la respuesta adecuada a determinada circunstancia es lo que hace de un ser humano un ser completo. Las respuestas lógicas son dominio del hemisferio izquierdo, la creatividad y la intuición son áreas del hemisferio derecho. Ambos hemisferios se comunican entre sí a través de una banda de fibras nerviosas que forman una estructura llamada cuerpo calloso. Aunque se sabe que todas las funciones del cerebro se hallan presentes en ambos hemisferios, las investigaciones

permiten concluir que hay predominancia en el control de ciertas funciones en cada uno de ellos, así, por ejemplo, se reconoce que el lado izquierdo es principalmente verbal, numérico y está relacionado con el reconocimiento de patrones, es lógico, analítico, y lineal, mientras que se sabe que el derecho es no verbal, espacial, musical, filosófico, intuitivo, sintético y holístico. Aunque las funciones se encuentran distribuidas por toda la corteza cerebral, se ha observado la dominancia de cada hemisferio en determinadas actividades. Así, cuando se habla de procesos lineales, en el hemisferio izquierdo y holísticos, globales y totalizadores en el derecho, no se consideran actividades excluyentes sino complementarias de todas las capacidades humanas. El lado derecho y el lado izquierdo del cerebro se comunican continuamente y el hecho de que trabajen juntos aun en las tareas más simples permite la coordinación de todas las actividades humanas. La creatividad como proceso, depende en gran medida del hemisferio derecho, pero para sistematizar la información y producir un resultado es necesario poder aplicar métodos y procedimientos que son facilitados por el hemisferio izquierdo.

En el hombre, entre ambos hemisferios cerebrales se desarrolla una asimetría funcional: el derecho lleva a cabo de modo preferente (pero no exclusivo) la exploración espacial, mientras el izquierdo realiza la composición de imágenes complejas.¹⁴⁵

De ahí que para diseñar es necesario proporcionar mucha información al cerebro y después darle un descanso, dejarle la tarea.

2.9.2 Imaginación

Las representaciones mentales que elaboramos de cualquier cosa están en o son nuestra imaginación. La facultad de formar imágenes sin que dependan de la percepción directa, es una parte de la imaginación, la posibilidad de evocar lo que no se está viendo. Si se involucra la percepción sensorial, ésta no tiene relación directa con las imágenes que formamos, se pueden evocar, transformar, recordar o construir libremente contenidos mentales representativos que construyen o producen nuevas formas, ideas, sensaciones o conceptos.

Habilitar esta capacidad de imaginar es un paso trascendental en los procesos creativos, es a partir de la asociación de ideas que podemos fomentar el desarrollo de nuestra capacidad imaginativa.

¹⁴⁵ CHANGEUX, J.P. *Razón y placer*, p 34

La producción de imágenes en general, y las de síntesis en particular, son actividades que pueden considerarse procesos creativos, de investigación y de diseño. Por ello, es necesario explicar cómo se definen desde nuestro punto de vista estos procesos.

2.9.3 El proceso de diseño como ejemplo de proceso creativo

¿Qué es diseñar?

Diseñar es una actividad teórico- práctica, esto es, tiene una parte proyectual y otra de realización fáctica. Cuando diseñamos, pensamos y hacemos. Esto no significa que hacemos que pensamos y pensamos que hacemos. La parte proyectual del diseño es mental y no está separada, es decir, no es independiente de la parte conceptual del desarrollo de las ideas preponderantes en un grupo, dadas tanto por los parámetros de las prácticas profesionales específicas, como del contexto social más general que lo contiene. La parte de realización es más corporal, motora y está relacionada tanto con los procesos compositivos como con los procesos de trabajo específicos.

Encuentro que, en efecto, los tres primeros renglones dicen todo, pero hablan de la superficie, si rascamos un poquito entonces saltan todos los términos que se consideran sinónimos de apenas dos términos, proyecto y realización, si lográsemos explicar todos y cada uno, si a cada uno le buscamos los significados, podríamos concluir que diseñar no es una tarea simple, es más bien un proceso complejo que se compone de otros procesos anidados en él.

El concepto **proyecto** tiene dos formas gramaticales; como sustantivo y como verbo.

2.9.3.1 Proyecto (sustantivo) tiene los sinónimos:

- Plan, y plan a su vez, tiene los sinónimos:
 - Bosquejo, idea, intención, deseo, aspiración, propósito, ideal, designio, ánimo, programa, objetivo, propuesta, finalidad, guía, intento, empresa, tentativa.
- Bosquejo
 - Esbozo, esquema, croquis diseño, boceto, plano, borrón, trazado, anteproyecto, maqueta, esqueleto, apunte, borrador, minuta.
- Idea
 - Especulación, pensamiento, concepción, invento.
- Ponencia
 - Presupuesto, cálculo.
- Maquinación
 - Combinación, intriga.
- Sueño
 - Utopía
 - Imaginación
- Traza

- Planta, perspectiva

Y los antónimos:

- Prueba
 - Experiencia, ejecución
- Obra
 - Resultado, fruto.

2.9.3.2 Proyecto (verbo) como cuando se dice: *yo proyecto* tiene los sinónimos:

- Planeo
 - Programo, preparo, fraguo, forjo, maquino, me ingenio, imagino, concibo, invento, ideo, preveo, acaricio, discurro, maduro, medito, pienso, especulo, calculo, tanteo, ensayo, me propongo, bosquejo, trazo, esbozo, hilvano, borroneo.

2.9.3.3 Realización tiene los sinónimos:

- Ejecución
 - actuación, práctica, elaboración, construcción, obtención, transformación, interpretación, producción, fabricación, confección, creación, formación, armado, procedimiento.
- Composición
 - Trabajo, obra, tarea, faena, hecho, labor, misión.

La referencia que se hace en este capítulo al proceso de diseño o a diseñar, no es exclusiva del diseño de objetos *ordinarios o extraordinarios*¹⁴⁶, se refiere a los procesos y prácticas implicados en la obtención de productos, sin especificar si son objetos de diseño u obras de arte.

Para diseñar hay algunos prerequisites que implican habilidades mentales y manuales, conocimientos teóricos y prácticos, hacerse de mucha información, ser sabios, inteligentes, cultos e informados, además de hábiles, capaces de procesar información y de tomar decisiones. La toma de decisiones es un proceso constante en el acto de diseñar, y podría decirse que la diferencia entre un buen y un mal diseñador está en saber que cada decisión puede tomarse de manera consciente e informada o bien de manera inconsciente. La toma de decisiones

¹⁴⁶ Se retoma aquí, el planteamiento de Fernando Martín Juez, donde el proceso puede ser el mismo para el arte, el diseño y, en general, para los que producen las cosas. La diferencia entre arte y diseño está, según la ubica el autor, en otra parte: en el circuito al que pertenezcan los productos, que puede ser el de “lo ordinario o lo extraordinario”. *Vid:* Martín, Juez, Fernando. *Ordinario y extraordinario*. En: *Arte¿?Diseño. Nuevos capítulos en una polémica que viene de lejos*, Anna Calvera (ed.) Gustavo Gili, Barcelona, 2003.

inconsciente no es necesariamente mala, sólo que implica una responsabilidad y requiere de tener más conocimientos introyectados para que al decidir sin pensar no tomemos una mala decisión.

Por ello consideramos que hay que alimentar al cerebro con información, pero podemos tener o no la capacidad de hacer asociaciones mentales basadas en nuestra experiencia que den lugar a decisiones sabias, maduras y conscientes. De eso se trataría aprender a diseñar. ¿Se nace con talento para diseñar o se hace uno diseñador talentoso con el aprendizaje? La respuesta es: un poco de las dos cosas. Indudablemente necesitamos ser talentosos y creativos pero estos aspectos también pueden ser resultado de la educación y nuestra cultura.

La creación del cuadro no es la simple operación simétrica de su contemplación activa. Ciertamente que el creador posee las facultades de despertar al espectador y de activar su memorización selectiva, pero además manifiesta otra, más rara: la de producir representaciones públicas, imágenes o cuadros de <<pintura plana>>.¹⁴⁷

Las ideas imperantes de la época en que se produce una obra, esto es su contexto temporal y espacial específico, también son parte de la obra. Hay que recordar que ningún proceso creativo ocurre aislado del entorno.

Se ha mencionado la experiencia, como el cúmulo de información que hemos almacenado, combinado con las habilidades adquiridas y la retroalimentación, es por ello que cada día nos hacemos de nuevas experiencias que alimentan la base de datos que contiene nuestro aparato perceptual-procesual (el cerebro).

Describir el proceso de diseño para alguien que se dedica a diseñar, es relativamente sencillo, el problema es que lo entiendan aquellos que no están familiarizados con dicho proceso.

Básicamente, si se le pregunta a un diseñador en qué consiste su proceso creativo, hablará respecto al orden, al método, y a sus procesos, técnicas y materiales, lo que no significa que cualquiera pueda repetir el resultado contando con dicha información. Hay una parte fundamental que es la que produce el mayor reto para las personas que están esperando una respuesta lineal, metódica y analítica. La razón de este problema se debe a la dominancia en el cerebro de estos actores. Es muy probable que el diseñador empiece a hablar de ideas espontáneas, de inspiración, de ocio, de angustia, del reto que significa para él resolver determinado problema en

¹⁴⁷ CHANGEUX, J. P. *Razón y placer*, p 43

determinadas circunstancias cuando al querer expresar una idea, que está muy clara en su cabeza y en su espíritu, pero que no puede verbalizar, organizar y poner en una simple lista. El proceso es más global, implica muchas más capacidades, incluso actitudes ante su realidad que no es posible enumerar en un orden único e inamovible. Cada autor tiene un proceso general que parece ser constante para cada individuo, pero que puede variar entre dos creadores, pero cada obra tiene procesos específicos únicos e irrepetibles.

Si esto es cierto, ¿entonces por qué se dice que el diseño es para repetirse y producirse masivamente? Le diré: una vez que se ha realizado la parte proyectual (personal e irrepetible para cada diseño) la realización puede hacerse en serie, y para ello hay otra gran cantidad de procesos implicados. No hay recetas ni manuales para ser creador, genio o artista. Se pueden acercar herramientas y enseñar muchas técnicas y teorías sobre diversas cosas pero la capacidad de poner todo junto y de determinada manera es aún un proceso medianamente desconocido.

La creatividad entonces, no es inventar algo a partir de la nada, es la transformación de muchas cosas en otra dándole algún sentido. En el caso de la creatividad para el diseño, significa dar nuevas respuestas a las mismas preguntas o plantear nuevas preguntas y ofrecer respuestas sugerentes y útiles.

Entre más capacidades, habilidades e información tengamos, dispondremos de más alternativas para ofrecer respuestas.

La sabiduría es necesaria para discernir entre las alternativas disponibles y decidir cuál es la mejor opción de acuerdo a diversos parámetros. Tenemos que saber cuando llega la respuesta correcta, si no, se nos va.

Para diseñar, existen muchos caminos, de manera que los métodos son auxiliares en algunas etapas, como por ejemplo en la etapa de realización, para conocer el uso de una herramienta, de una técnica, de los materiales. Si intentamos metodologizar el diseño, los resultados serán pobres, porque habrá pocas variables en juego. Retomar el paradigma de la complejidad en el diseño nos obliga a considerar que hay una gran cantidad de variables involucradas y que, con ello, hay muchas posibilidades de combinación para obtener resultados.

Entonces ¿dónde podemos enfocar nuestras energías para obtener mejores resultados: Construyendo caminos para que otros transiten, o explicando la manera de abrir caminos y transitarlos?

Un modelo será entonces, visto así, valioso por su utilidad, más que por su veracidad o universalidad. Es una explicación o un ejemplo sobre un proceso dado que sin duda puede ser útil para ilustrar a otros pero no pretende constituirse en el camino para solucionar un problema. Esta es la postura: ampliar las posibilidades de solución sin cerrar los caminos de búsqueda.

3 Descripción de la propuesta: Modelo de análisis-síntesis de imágenes de síntesis

3.1 *Modelar versus metodologizar*

Un *modelo* muestra el resultado que se obtiene a partir de recorrer un camino, una serie de pasos y procedimientos con los que se obtuvo un producto. El *método* es el camino que se traza para llegar a un resultado.

Por ello proponemos la generación de un modelo y no de una metodología. Utilizamos tres ejemplos-modelo para explicar que la complejidad existente o perceptual puede surgir debido a la combinación de unos cuantos elementos básicos que pueden producir tal cantidad de mezclas que tienda al infinito. Nos referimos aquí a la organización del ADN, a la forma-función cerebro-neuronal y a los procesos de diferenciación celular como paradigmas biológicos que podemos extrapolar hacia la existencia de diversidad de individuos y de sus productos culturales resultado de los procesos creativos.

- El ADN para ejemplificar cómo, a partir de códigos de pocos elementos, puede generarse una gran diversidad con capacidades de cambio y de adaptación.
- Las formas de organización y la complejidad dependiente de ellas, de los procesos de organización y de la conectividad la explicamos haciendo referencia a la organización neuronal y cerebral.
- Para explicar procesos complejos, sistémicos y contexto-dependientes nos ayudamos de la biología de la diferenciación.

Sabemos de antemano que habría que recorrer enormes distancias, pero se echa mano también de la hipótesis de los patrones de repetición que podrían explicarse con el modelo de una espiral áurea donde cada vuelta puede ser la repetición de la anterior, que mantiene una relación constante con ella y, sin embargo, se encuentra en un nivel diferente.

Parte del reto consiste en comenzar a descifrar los códigos y los componentes elementales de esos procesos y de los productos resultantes.

3.2 Modelar para un nuevo arte

A partir de la discusión anterior se afirma que las nuevas tecnologías han abierto la puerta a estados intermedios entre pares dialécticos (ver apartado 2.2.15 p 46), por lo que es posible concluir que la imagen de síntesis es parte de un arte intermedio cuya materia es virtual y efímera, que está en constante cambio, con formas de origen algorítmicas, abstractas, modeladas matemáticamente. La génesis de imágenes de síntesis es un movimiento sin fin, de formas que pueden autogenerarse y crear otras naturalezas.

El estado intermedio al que nos referimos no pretende imitar la naturaleza, sino recrearla, simularla. No la representa, copia sus procesos y recrea sus formas pero el resultado es de naturaleza sintética, no natural.

Si consideramos estos estados intermedios como estados vivos, que crecen e interactúan con su medio, que persiguen un movimiento sin fin, que se alteran a sí mismos, que tienen ritmos y estados evolutivos mediante procesos de cambio, dejaremos el arte de las formas y las escenas, para hablar de los movimientos y las formas intermedias, de los procesos y de las interacciones, del devenir y de la evolución, de la mutación de los códigos y, con ellos, los lenguajes.

El arte intermedio puede ser visto como el arte de los modelos en el que nuestra participación consiste en su epigénesis y sus metamorfosis. Es por ello que para tomar parte activa en esta génesis, es necesario profundizar en las nociones de forma y movimiento, buscar el origen de las cosas y su fundamento. No trabajar únicamente en la superficie sino ir a las entrañas y entender los procesos que forman parte de los seres vivos para dar vida a estos nuevos estados intermedios. El acto creativo de generación de imágenes de síntesis será entonces responsable de crear estas nuevas naturalezas artificiales y artificiosas. Desde luego son menos perfectas y menos entendidas que *la naturaleza*, pero esencialmente serán análogas en sus principios.

3.2.1 Por qué un modelo

En la naturaleza muchas cosas son motivo de representación y de modelización, podemos tomar elementos de la realidad para analizarlos y proponer modelos de explicación a partir de la enunciación primero de hipótesis, luego de teorías que, una vez probadas, pueden proclamarse como leyes o cuerpos de leyes que explican el mundo.

Estas leyes deben ser enunciables para someterse a pruebas que permitan aceptarlas como leyes probadas y universales. Podemos así, concebir sistemas que funcionen basados en los modelos

que se proponen conforme a estas leyes. Así, al relacionar y probar nuestros modelos, es factible hacer pruebas y comparaciones que nos permitan enunciar nuevas hipótesis y teorías.

Los modelos, son entonces, un pretexto para abstraer las cosas y nos dan la posibilidad de pensar, de experimentar, de analizar y de generalizar.

Esto no significa que el modelo pueda ser válido infinitamente. Simplemente marca los límites de la ciencia actual, o del conocimiento o de la capacidad de refutación que tenemos en un momento determinado. Sin embargo, modelar ha sido un ejercicio útil y necesario para comprender y aprehender partes de lo total.

Las leyes que se enuncian basadas en los objetos, no son los objetos en sí mismos, es mediante el análisis de las relaciones entre los objetos y de los objetos con su entorno, que se hacen comparaciones y se enuncian leyes. La inducción es el proceso mediante el que se generaliza una ley que ha sido enunciada a partir de un modelo y validada en él. Las relaciones entre objetos sirven de patrones a los modelos porque los conceptos no permiten ellos mismos modelar las cosas.

Para Phillippe Quéau hay cuatro tipos de modelización: Reducción, partición, analogía y simulación¹⁴⁸.

- La reducción permite liberarse de lo accesorio y mantiene lo esencial. Es también un medio para generar la complejidad mediante recombinación de elementos reducidos. Un ejemplo de reducción es el estudio especializado de partes de un todo, como la citología o la cardiología.
- La partición en cambio, permite introducir una clasificación o una división de un conjunto concreto o abstracto. De esta manera, se organiza la información para hacerla manejable. Por ejemplo la taxonomía, que clasifica las plantas o los animales en grupos que comparten ciertas características con el fin de estudiarlos.
- Con la analogía establecemos paralelismos, semejanzas, comparaciones con procesos, objetos y modelos conocidos. Como en este caso.

¹⁴⁸ QUÉAU, Philippe, *Metaxu*, p 52

- Mediante la simulación copiamos lo más fielmente posible las características de lo que queremos simular. Buscamos las estructuras básicas, las leyes generales, sin dejar de ser una interpretación y estar sujetas a la decisión del autor del modelo.

El modelo que se propone, parte de entender los elementos mínimos de los códigos de las imágenes de síntesis, mediante la reducción, clasificar estos códigos apoyados en la partición, además, establece analogías con los modelos naturales. Así, es un modelo que combina varios tipos de modelización según los concibe Quéau.

3.2.1.1 Metodología de generación del modelo

El proceso de generación del modelo es recursivo con el proceso general de trabajo de la investigación. La misma secuencia se anida dentro del proceso y se utiliza para generar el modelo de la siguiente manera:

1. A partir del análisis de los paradigmas de la época, se propone que el modelo sea: dinámico, complejo, abierto, vivo, autoorganizado e inteligente.
2. Se consideran los parámetros de los procesos de las prácticas profesionales para producir las imágenes de síntesis pero se permite de antemano que se incorporen otros.
3. A partir de haber establecido un concepto particular de cerebro, de la biología de la diferenciación, del ADN y del contexto actual se explica y propone la aplicación a un modelo específico de producción de imágenes de síntesis
4. Lo anterior, aunado a la experiencia personal de producción de imágenes, permite establecer los parámetros y las etapas de producción, así como desarrollar imágenes complejas de síntesis basadas en el modelo.

El modelo que se propone es un modelo evolutivo en el que no se parte de cero, sino de procesos de adaptación a partir de los modelos anteriores, pero con cierta diversificación que permite el avance hacia nuevas formas.

Por ello podría considerarse, por ejemplo, que la imagen tiene niveles jerárquicos de desarrollo, de evolución y, también los modos de aproximarse a ella teóricamente, evolucionan, se diversifican y se adaptan.

3.3 Niveles cerebrales de la imagen y el proceso visual

Dividiremos los niveles en cinco: Percepción, reconocimiento, asociación, emoción y razón.

3.3.1 Percepción visual

La investigación sobre los procesos de percepción humana se encuentra muy avanzada, desde los estudios que hicieron los psicólogos de la Gestalt, con las leyes de la forma como uno de los resultados, o los trabajos clásicos de Arnheim¹⁴⁹ y Gombrich¹⁵⁰, hasta los avances más recientes hechos por Changeux¹⁵¹, por mencionar algunos de los más difundidos. A partir de los planteamientos hechos por ellos, sabemos que los elementos que percibe el ojo humano y procesa el circuito cerebro-visual están constituidos básicamente por:

- **Color.** Dado por las condiciones de iluminación y los procesos fisiológicos de la visión.
- **Forma.** Considerando su relación con los elementos circundantes.
- **Composición.** Distribución de los elementos en el espacio relativo.
- **Movimiento** del ojo sobre la imagen, que depende del observador, dada su experiencia y los focos de atención.

La forma, el color, la disposición en el espacio [] y el movimiento que se corresponden con las figuras y objetos representados en la tela, van a ser analizadas [por el cerebro] por separado. En su reconocimiento intervienen vías y territorios distintos, pero interconectados, del córtex cerebral, en particular las múltiples áreas visuales (primaria y secundaria) que ocupan la parte posterior (occipital) de nuestro cerebro.¹⁵²

- **Textura** se refiere a las características de la superficie de los objetos que se perciben, en el caso de las imágenes de síntesis, la textura siempre es virtual.

Hay que tener presente, además, que la percepción es un proceso selectivo, a pesar de que los ojos reciben una gran cantidad de información, sólo procesan o fijan su atención en detalles que les son más relevantes.

¹⁴⁹ Vid: ARNHEIM, R. *Arte y percepción visual*

¹⁵⁰ Vid: GOMBRICH, *La imagen y el ojo*

¹⁵¹ Vid CHANGEUX, *Razón y placer*

¹⁵² CHANGEUX, J.P. *Razón y placer*, p 29

3.3.1.1 Reconocimiento

Comparación con referentes conocidos. Una vez que el ojo capta una imagen, inician en el espectador, procesos cerebrales de búsqueda de experiencias parecidas, de referencias a estados previos que le permitan reconocer la imagen que tiene enfrente.

3.3.1.2 Asociación

Una vez que se ubica lo que sí se conoce, inicia la búsqueda de similitudes con referentes conocidos al percibir lo nuevo, o desconocido: con qué puede asociarse, a qué se parece.

3.3.1.3 Emoción

Procesos sensibles y emotivos involucrados, memoria, relaciones afectivas, experiencias agradables o desagradables relacionadas con la imagen que se percibe, búsqueda de posibles respuestas motoras ante el estímulo visual.

3.3.1.4 Razón

El nivel de más jerarquía donde se conjugan todos los anteriores y permiten apreciar la imagen, analizarla pero también sintetizarla y elaborar conceptos nuevos y teorizar sobre ella y sus procesos. Es la etapa de apropiación donde ya es posible verbalizar lógicamente sobre ella y los demás procesos involucrados.

Así pues, en el nivel de organización más elevado del cerebro, en el de la razón, intervienen variación y selección de intenciones. Parece legítimo entonces suponer una participación mayor del lóbulo frontal en el proceso de creación.¹⁵³

Es en este nivel donde elaboramos los modelos y las teorías sobre la imagen, o sobre los fenómenos que observamos. Aquí es donde se inserta esta propuesta, en la etapa del razonamiento.

Todos estos procesos ocurren de manera simultánea, y se intercalan con el mismo proceso en diferentes etapas.

¹⁵³ CHANGEUX, J.P. *Razón y placer*, p 48

3.4 Los niveles de organización y de análisis en la imagen de síntesis

Los niveles de organización en cualquier sistema complejo pueden, como se explicó antes (ver p 35), dividirse en tres etapas que son: *global*, *estructural* y *funcional*. Y estos niveles ocurren recursivamente en todos los componentes del sistema y en los sistemas que se forman a partir de estos sistemas. Esto es, la imagen, la realidad o la tecnología tienen esos niveles. Así, considerando que podemos acercarnos tanto como sea necesario a la descripción de cualquier sistema, o alejarnos dependiendo del nivel que estemos estudiando, el mismo instrumento nos es útil para comprender cualquiera de ellos. Por ello, aplicando este principio, al modelo que se propone aquí, podemos hacer un paralelo entre lo global, lo estructural y lo funcional de la imagen, de la tecnología, de la realidad, de las relaciones entre ellas, o de cualquier parte de ellas o de sus procesos.

En este caso, lo global corresponde a los componentes y las características de la imagen, lo estructural, a los procesos que ocurren entre estos elementos y las emergencias que se observan, y lo funcional, a las articulaciones entre lo global y lo estructural con el contexto, en un nivel más elevado del proceso.

Así, los elementos que componen el modelo están separados en tres categorías: en lo global se refieren a la percepción visual de las formas, el color, la textura, la composición, en lo estructural, los movimientos o cambios, y en lo funcional, los procesos y las articulaciones. Estos tres componen los módulos mínimos para construir o analizar la imagen de síntesis.

3.5 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, por ejemplo).

Así, el modelo cumple con las siguientes características:

3.5.1.1 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.

3.5.1.2 Complejo

En su planteamiento existen 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.

3.5.1.3 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.

3.5.1.4 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 (ver Ilustración 36. Esquema general del modelo (fragmento) e Ilustración 37. Ubicación relativa del modelo propuesto (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

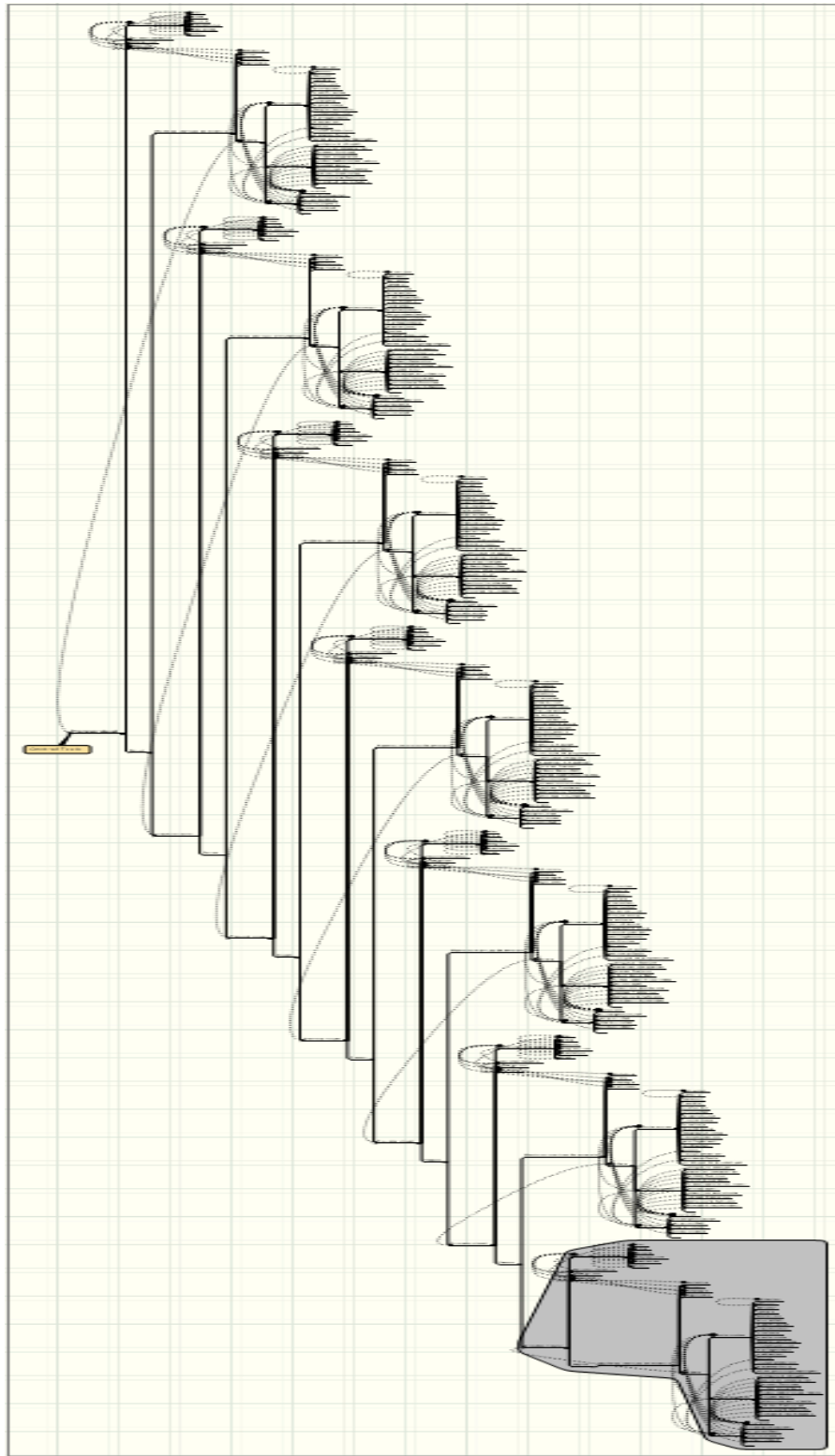


Ilustración 36. Esquema general del modelo (fragmento)

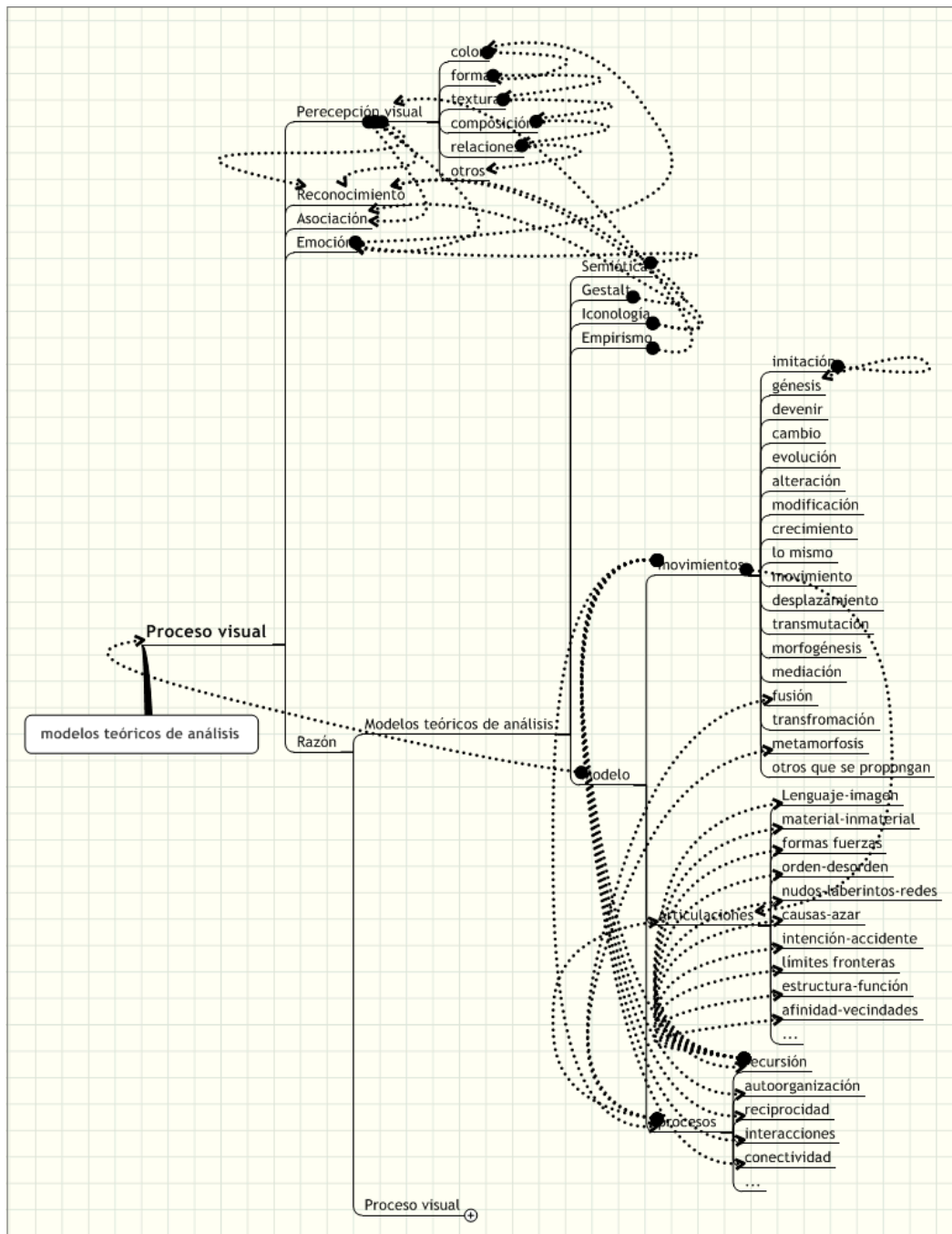


Ilustración 37. Ubicación relativa del modelo propuesto (módulo básico)

Así, el modelo por definirse recursivamente, puede ilustrarse mediante el esquema de la ilustración 35. Si ampliamos el área que se encuentra sombreada tenemos el esquema de la ilustración 36. Esta ilustración puede compararse con cortar una rama pequeña de un árbol en el que cada rama es particular pero se parece a las demás. Crece hacia atrás y hacia delante. El

esquema ilustra sólo una pequeña parte. En sentido estricto, el esquema de la Ilustración 36 también es una pequeña rama de un árbol más grande. Su estructura semeja la organización fractal.

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 otras dos componentes del modelo que se refieren a los procesos y a las articulaciones. De esta manera el modelo se divide en tres partes:

1. **Cambios** (nivel estructural) definidos y desarrollados más adelante (a partir de la p 162)
por:
 1. Lo mismo
 2. Imitación

3. Génesis
4. Devenir
5. Evolución
6. Variación
7. Alteración
8. Modificación
9. Crecimiento
10. Movimiento
11. Desplazamiento
12. Deformación
13. Transmutación
14. Morfogénesis
15. Mediación
16. Fusión
17. Transformación
18. Metamorfosis

2. **Procesos**, también en el nivel de lo estructural, categorizados en(explicados a partir de la p 173162)175:

1. Recursión
2. Autoorganización
3. Reciprocidad
4. Interacciones
5. Conectividad

3. **Articulaciones** (se desarrollan a partir de la p 175)

1. Lenguaje-imagen
2. Material-inmaterial
3. Formas-fuerzas
4. Orden-desorden
5. Nudos-laberintos-redes
6. Causas-azar
7. Intención-accidente
8. Límites-fronteras
9. Estructura-función
10. Afinidades-vecindades

3.5.2 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.

3.5.2.1 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. (Ilustración 37)



Ilustración 38. Dos imágenes del mismo cactus

3.5.2.2 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.



Ilustración 39. Esta no es una escalera, es la imitación

3.5.2.3 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.

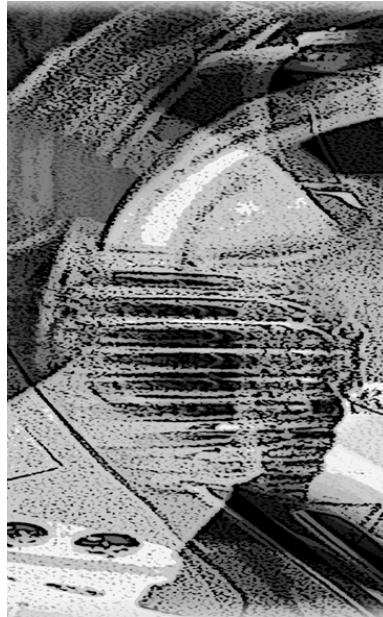


Ilustración 40. En moto por carretera

3.5.2.4 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.

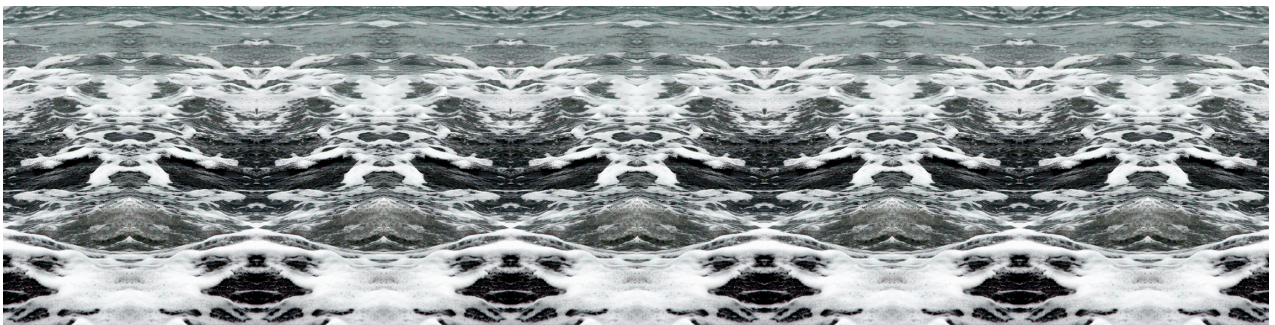


Ilustración 41. Maruata 05 Devenir

3.5.2.5 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.

3.5.2.6 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.

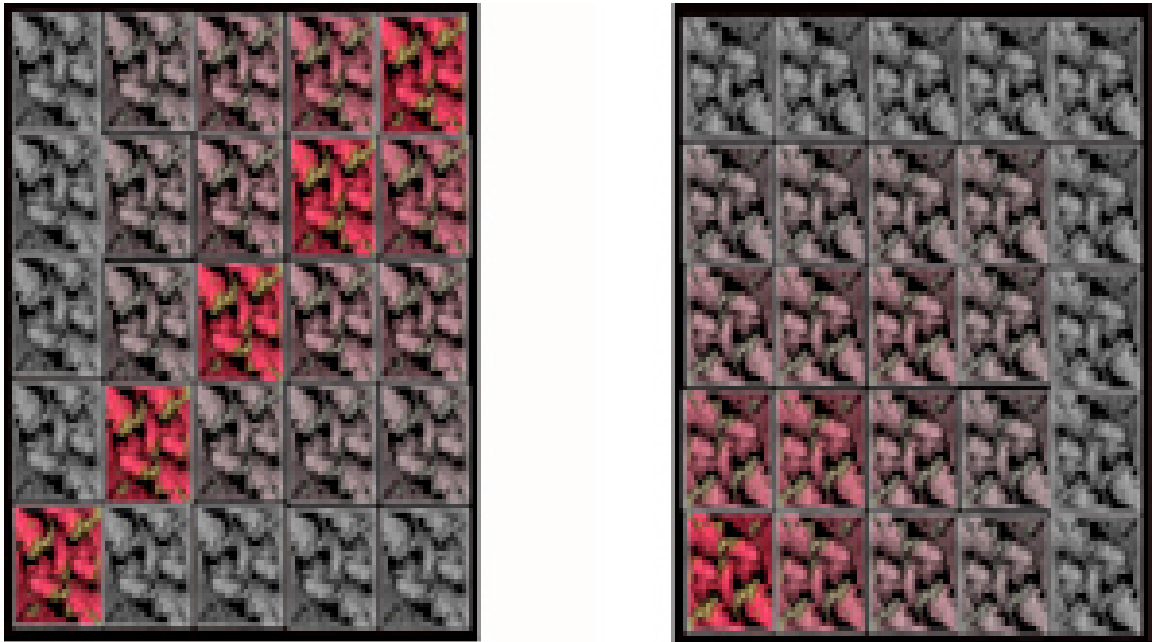


Ilustración 42. Rosas. Variación

3.5.2.7 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).



Ilustración 43. NY. Alteración

3.5.2.8 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 está dañado, 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 el 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.

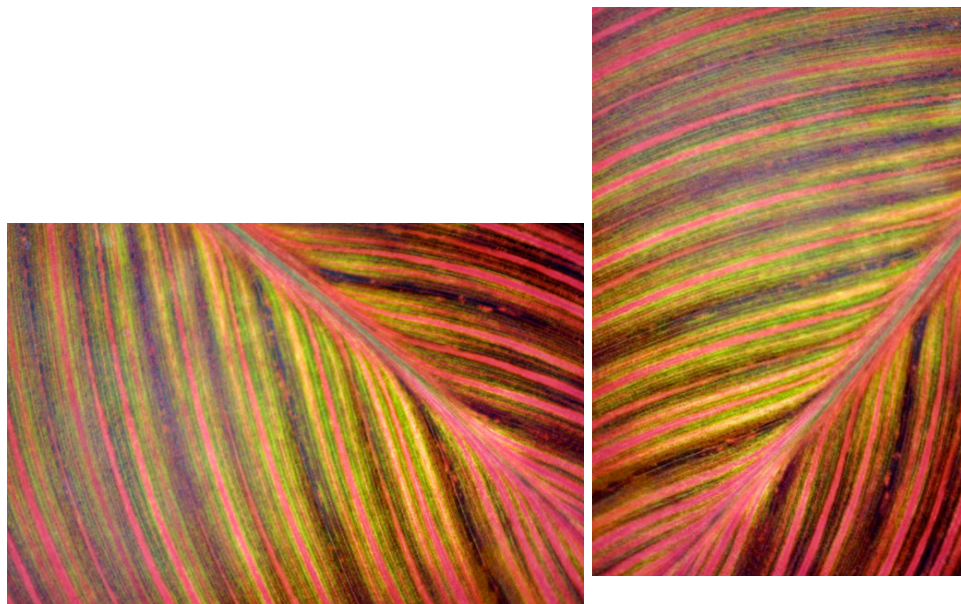


Ilustración 44. Nervaduras. Modificación

3.5.2.9 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. (Ver Ilustración 53 e Ilustración 54).

3.5.2.10 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. (Ver ilustración 44) 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.



Ilustración 45. A través del espejo 01. Movimiento

3.5.2.11 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.

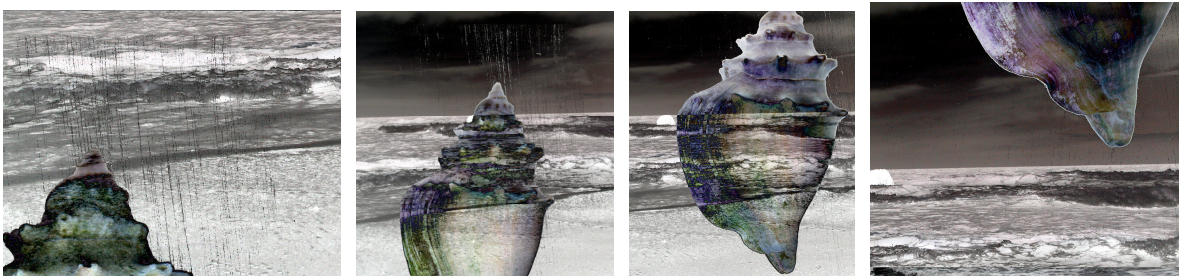


Ilustración 46. Maruata 70. Desplazamiento

3.5.2.12 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. Quitó la forma original de algo que tiene una forma convencional o conocida y le da otra forma. (Ver Ilustración 47). Entre otras formas de deformación tenemos el estiramiento, la torsión, la compresión, la tensión.



Ilustración 47. Maruata 03. Deformación

3.5.2.13 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.

3.5.2.14 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. (Ver Ilustración 40)

3.5.2.15 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.



Ilustración 48. Tres imágenes de la serie Natural y cultural. La imagen central es una mediación entre las otras dos

3.5.2.16 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. (Ver Ilustración 49)

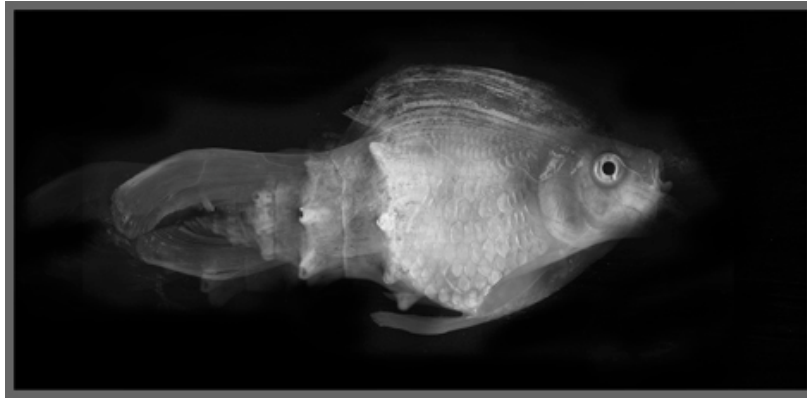


Ilustración 49. Pez-caracol. Fusión

3.5.2.17 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. (Ver Ilustración 50)

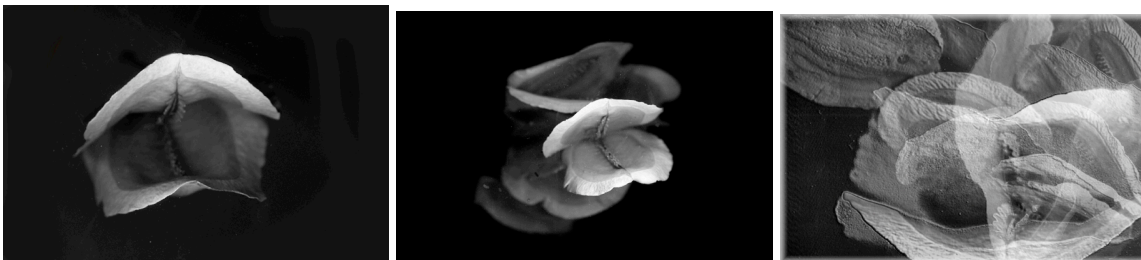


Ilustración 50. Imágenes de la carpeta Germinal que muestran una serie de transformaciones

3.5.2.18 Metamorfosis

Es el despliegue o expansión de una forma particular. Es la “exteriorización de una interioridad” Son eventualmente reversibles. En los seres vivos, es un proceso común, es parte del desarrollo de muchos insectos y de los mamíferos, los peces, 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.

3.5.3 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:

3.5.3.1 Recursión

La recursión es un proceso fundamental en la explicación del proceso de generación de las imágenes de síntesis. Tiene que ver con la autosimilitud, 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. (Ver esquema general del modelo y módulo básico en Ilustración 36 e Ilustración 37)

3.5.3.2 Autoorganización

Es una característica esencial de los sistemas complejos adaptables, esa 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.¹⁵⁴

¹⁵⁴ MARTÍN JUEZ, Fernando, *Contribuciones para una antropología del diseño*, p 114

3.5.3.3 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.

3.5.3.4 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 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 complejo que la suma de estas actividades individuales. El comportamiento del sistema nervioso central depende de las *interacciones* mucho más que de las *acciones*.¹⁵⁵

3.5.3.5 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.

¹⁵⁵ HOLLAND, J. H. *El orden oculto*, p 19

3.5.4 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, o sea, 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.¹⁵⁶

- Los temas a los que hace referencia el autor y la imagen, la manera de abordarlos, el toque personal que muestra particularidades del autor, que depende tanto de su historia personal, como de los modos de hacer y de pensar de su época, y de su interpretación particular de la misma.

O, como lo exponen Bohm y Peat:

¹⁵⁶ CHANGEUX, J.P. *Razón y placer*, p 35

...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.¹⁵⁷

Como se ha argumentado con anterioridad, no es deseable continuar con la separación de pares dialécticos (ver p 38), sino es, en todo caso, 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 no dan una óptica en proceso de ser completada. Son caminos, no puntos de llegada.¹⁵⁸

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:

3.5.4.1 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

¹⁵⁷ BOHM, D. y PEAT, F. *Ciencia, orden y creatividad*, p 82

¹⁵⁸ PRADO, F. G. Documento inédito, comentario personal, 29 de junio 2005.

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.

3.5.4.2 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.

3.5.4.3 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.

3.5.4.4 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 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.¹⁵⁹

¹⁵⁹ BOHM, D. & PEAT, F.D. *Ciencia, orden y creatividad*, p 159

3.5.4.5 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 como imagen-laberinto¹⁶⁰, imágenes que como se mencionó anteriormente, son a la vez mapa que guía y territorio a recorrer.

3.5.4.6 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.

3.5.4.7 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.

3.5.4.8 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.

3.5.4.9 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.

¹⁶⁰Vid. GUBERN, Roman, *Del bisonte a la realidad virtual*

3.5.4.10 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.

3.6 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 le 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.¹⁶¹

3.6.1.1 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.

3.6.1.2 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

¹⁶¹ GUZMAN, Diana, *Producción de imágenes con nuevas tecnologías*, pp70-76

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.

3.6.1.3 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.

3.6.1.4 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, semimate o brillante, telas, micas adhesivas, viniles, 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.

3.6.1.5 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.

3.6.1.6 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.

3.6.1.7 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, y 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.

3.6.1.8 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 irrepetible.

3.6.1.9 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.

3.6.1.10 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.

3.6.1.11 Sintética

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

3.6.1.12 Reproducible

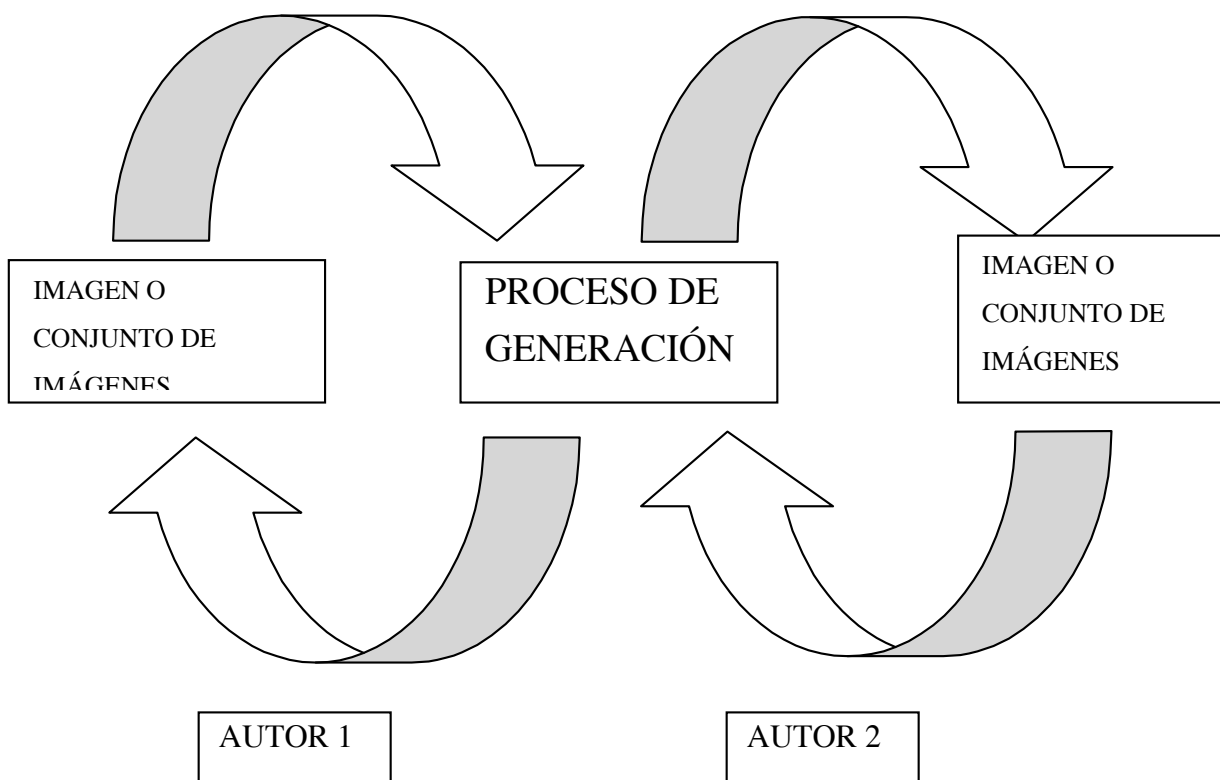
Se puede copiar hasta el infinito, como un ser clonado, cuando se la programa como un autómeta.

3.6.1.13 Viva

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

4 Ejemplos de aplicación del modelo

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”. (Ver apartado Recursión, 2.2.11 p 41)



Como se puede ver en este esquema, el proceso recursivo que genera 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.

4.1 Aplicaciones

Como ejemplo de aplicación del modelo, se hará referencia a tres series de imágenes digitales, que han sido publicadas, expuestas, y con ello, avaladas por críticos, expertos y productores de imágenes de síntesis.

Estas series son:

- *Germinal*. Serie de 12 imágenes escanográficas en blanco y negro hechas a partir de un fruto de jacaranda¹⁶².
- *A través del espejo*. Serie de 10 imágenes basadas en fotografías digitales de la ciudad de las Vegas trabajadas en *Photoshop*.
- *Natural y cultural*. Serie de 10 imágenes a base de elementos naturales e interpretaciones esquemáticas, microscópicas y dibujísticas superpuestas.

4.1.1 Germinal ¹⁶³

4.1.1.1 Cambios

El fruto de jacaranda, se coloca en un escáner de cama plana (primer contacto con los instrumentos tecnológicos, en este caso, un escáner *Epson perfection 2450*, la marca y tipo de escáner se decidieron antes. Es el que en ese momento se encuentra disponible), donde hay una primera *transmutación*, el objeto *natural*, se convierte de una sustancia en otra, de una naturaleza a otra. De objeto se *traduce* a *código digital* mediante el *software* de digitalización del mismo escáner que a la vez que digitaliza, envía la información a la unidad central de proceso de

¹⁶² Nombre común: Jacaranda, Abey._Nombre científico: *Jacaranda mimosifolia*. Familia: *Bignoniaceae*. Origen: Brasil, Paraguay y norte de Argentina.

Árbol caducifolio de 12 m de altura, con la corteza lisa en ejemplares jóvenes, siendo agrietada en los árboles viejos. Las hojas son de gran tamaño, bipinnadas, con numerosos folíolos. Las flores son tubulares y muy vistosas de color azul o lila, apareciendo agrupadas. El fruto es duro y plano que al madurar se abre.

Florece: Primavera-verano

Se cría: Cultivado como planta ornamental en zonas con clima suave debido a su procedencia tropical.

¹⁶³ Serie expuesta en:

Galería del Sur. UAM-X (2001). Exposición “Signos de la idea”

Museo de Arte contemporáneo Alfredo Zalce (2002). Morelia, Michoacán. Exposición: “Digilatente”

Catálogo “Colección Raquel Tibol, Dibujo y gráfica. CONACULTA, México, 2204

Catálogo “Grafos y señales”. MUNAE. CONACULTA, México, 2003

la computadora (Macintosh G5), donde se codifica, decodifica y se hace visible como fotones en una pantalla. Ya no es *lo mismo*, es la *imitación*. La *génesis* de la *imagen virtual*, su *devenir* inicial. Con un programa de manejo de imagen digital (Photoshop 7.0) se modifica el código digital. Hay un *cambio* y un *desplazamiento*, además de una *mediación*. Esta es la primera *forma* que dará origen a otras. El *escanograma* permite apreciar la *textura* (ahora virtual), las manchas del cristal del escáner, el polvo se puede apreciar, no estaba en la *intención* original pero ahora forma parte de la imagen, de la composición, se quita el color, ahora, en blanco y negro, es más interesante, decide el autor. La jerarquía es contundente, la relación fondo-figura también, lo que le da contraste, la pregnancia de las formas es alta, por proximidad se agrupa todo lo que está fuera del fruto por la relación jerárquica de escala. (Ver Ilustración 51). Aquí, damos ejemplos de otras categorías preexistentes que no define el modelo, sin embargo se retoman y se agregan de acuerdo a lo que se plantea de la naturaleza evolutiva del modelo, la propuesta es agregar categorías, no quitar, por ello retomamos las leyes de la Gestalt en este caso (ver p 67)

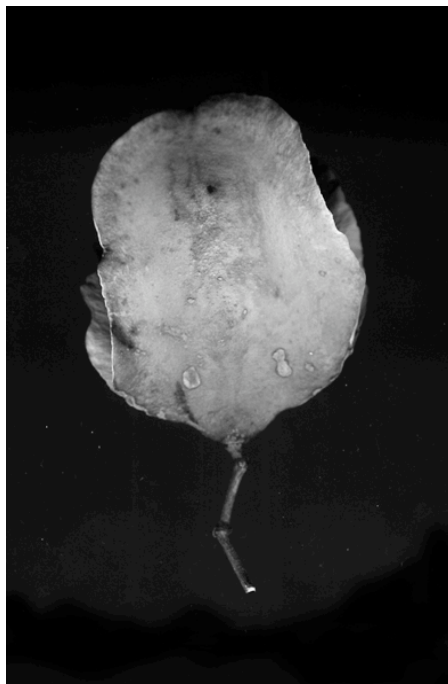


Ilustración 51. Germinal 1

Ahora, se *cambia* la posición del objeto sobre el escáner (el cambio ocurre a otro nivel, en el proceso de captura, lo que produce una imagen diferente del mismo objeto) y se vuelve a capturar, la imagen es otra, el objeto es el mismo, pero *codificado* de otra manera, así, el *código*

es muy diferente. Se repite el ciclo perceptivo de interacción con la imagen que se genera, ahora es factible establecer comparaciones. ¿Cuál se ve mejor?, ¿cuál gusta más?, ¿cuál transmite mejor lo que se quiere decir? (Ver Ilustración 52)



Ilustración 52. Germinal 2

Nuevamente se *cambia* de posición, ahora se pone de frente, abierto ante el escáner y aparece una boca dispuesta a devorarlo todo, sugerente y sutil. Se hizo un *desplazamiento*

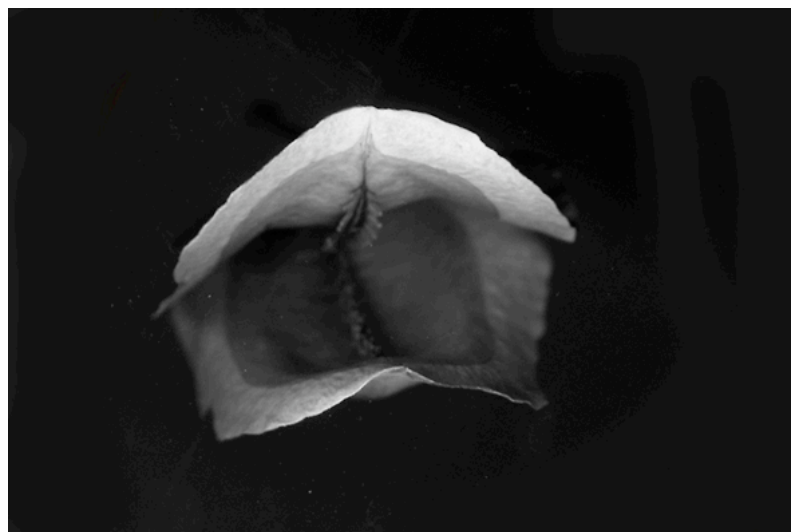


Ilustración 53. Germinal 3

Sin moverlo, se *aumenta* el alcance del escáner, que vaya más lejos, que capte más. Aparecen elementos que estaban allí pero no se habían visto antes.



Ilustración 54. Germinal 4

Continúa la *interacción* perceptiva con el objeto y con la *imagen virtual* que se genera, ahora los *cambios*, los *movimientos* y los *traslados* están en otro nivel, en la *interacción* objeto-escáner. Todavía no se opera la computadora para *transformar* los *códigos*, apenas se están haciendo las primeras *transmutaciones*. Enseguida, la rama se coloca completa, reposando sobre la cama del escáner. Se persigue mostrar un *crecimiento*.

En el caso de esta imagen (Germinal 4) podemos apreciar en el nivel de lo *global*, mediante el *proceso visual*, una imagen rectangular en blanco y negro de un objeto orgánico, que tiene *textura* (que la computadora ha codificado en una textura virtual), que hay, en lo estructural, relaciones entre los elementos que se incluyen en la imagen, unos que son cercanos y otros que aparentan ser más lejanos, que están en un segundo plano, aunque esto también es una apreciación, ya que la imagen es bidimensional. Unas pequeñas partículas que podemos interpretar como cuerpos extraños (basura del vidrio, tal vez). Pero en lo funcional: ¿Qué

sensaciones nos remite, qué reacciones nos provoca?, ¿serían intención del autor? ¿O estamos otorgando a la imagen una interpretación personal únicamente?



Ilustración 55. Germinal 5

Se le da la vuelta, se hace una *alteración*, un *desplazamiento* y una *variación*.



Ilustración 56. Germinal 6

Se ve más de cerca. ¿La vemos más de cerca? No. Con *Photoshop*, es posible *acercarse* al objeto mediante una **alteración** escalar. En ese momento se puede ver la textura virtual con más detalle, la luz y su choque con el objeto lo permiten. Si comparamos Germinal 5 (Ilustración 55) con Germinal 6 (Ilustración 56), podremos decir que el fondo es más limpio en la primera que en la segunda, no se ve manchado, en realidad, el segundo es un fondo que nos permite apreciar con más detalle, es más nítido.

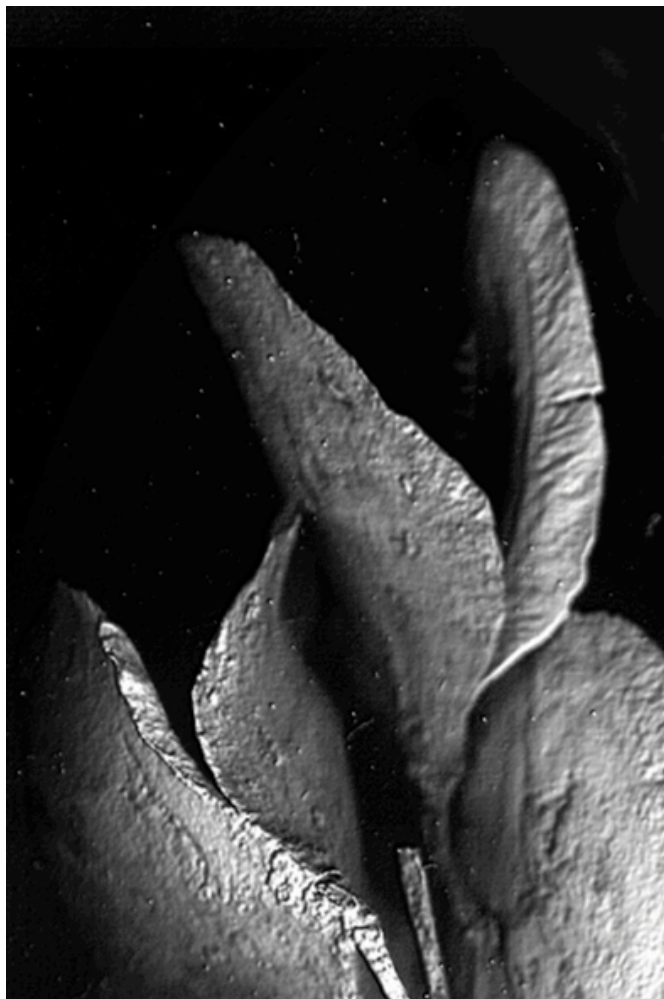


Ilustración 57. Germinal 7

Acto seguido se cambia la rama por una que aún no abre sus frutos, en un estado de maduración previo (Germinal 8). Es posible apreciar otros elementos, con más claridad, las ramas que sostienen los frutos son delgadas, rígidas, están *entrelazadas*.



Ilustración 58. Germinal 8

Las imágenes están capturadas, guardadas en la memoria de la computadora. Ahora se puede saltar a otro nivel de la espiral. ***Transformarlas*** artificialmente, virtualmente. Ya es posible deshacerse del objeto original, no se necesita más. Se elaboran más ***transformaciones***, éstas son ***genotípicas*** y por ello el cambio ***fenotípico*** es también perceptible. Se ***alteran*** los ***códigos genéticos*** de la imagen y se obtienen otros productos, otros ***organismos***. Pueden ***clonarse*** y se tendrán muchas copias del mismo ***genotipo***, pueden ***mutar*** y se generan otras posibilidades, pueden ***evolucionar*** y ***adaptarse***. Cuando se comparan con otros individuos de su especie, se describen las diferencias y los ***cambios***. Pueden presentarse ***metamorfosis, fusiones, modificaciones, movimientos, crecimientos, desplazamientos, deformaciones***, solas o acompañadas, combinadas, repetidas.

Por ejemplo, si se *fusiona* la imagen 6 y la 3, y se hacen desplazamientos y transformaciones previos, el resultado puede ser:



Ilustración 59. Germinal 9

Se *yuxtapone, transforma, mueve, cambia* y *fusiona* y es posible obtener las siguientes imágenes:



Ilustración 60. Germinal 10



Ilustración 61. Germinal 11

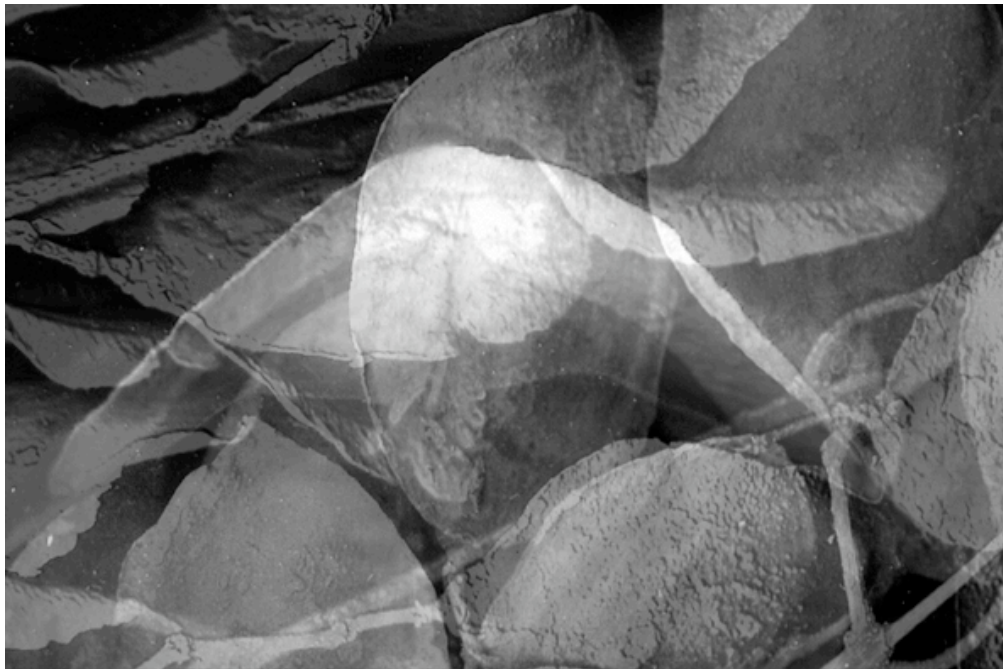


Ilustración 62. Germinal 12

4.1.1.2 Procesos

Las imágenes de síntesis pueden incluir uno o varios procesos de manera simultánea, consecutiva, intercalada o alterna. Estos procesos, según se definieron antes (véase p 162), pueden ser: recursión, autoorganización, reciprocidad, interacción o conectividad. Para generar imágenes, se requiere, como lo mencionamos anteriormente, contar con varias destrezas y conocimientos teóricos. Este modelo amplía las posibilidades de quienes cuentan con dichas condiciones y les provee de más herramientas. Todo productor sabe que la representación mediante imágenes involucra muchos procesos, entre los que podemos mencionar la investigación sobre la representación misma, sobre las herramientas y técnicas más adecuadas y sobre los lenguajes y los diferentes modos o estilos de generar estas imágenes. Un pequeño ejemplo, para el caso de la carpeta que se muestra aquí, es una parte de la información relativa al fruto que se utiliza como objeto de representación. ¿Qué es?, ¿de dónde viene?, ¿cómo se encuentra en estado natural? Para ello se puede investigar un poco y obtener lo siguiente:

La jacaranda es un árbol deciduo con hojas tipo helecho, pinnadas. Los árboles jóvenes son verticales aunque tienen un patrón de ramificación irregular que produce coronas asimétricas conforme el árbol envejece. De abril a junio (dependiendo de la especie y la localidad) el árbol se cubre de flores tipo trompeta de aproximadamente 4cm de diámetro acomodadas en panículas que crecen en las puntas de las ramas.

- **Lugar de origen** Hay aproximadamente 50 especies de jacaranda, la mayoría nativas de América del Sur y la zona del Caribe. La Jacaranda es un árbol de ornato.
- **Cultivo** La jacaranda prefiere suelos arenosos, bien drenados pero es tolerante a muchos tipos de suelo. No es tolerante a la salinidad.
- **Luz:** Condiciones de sol brillante, tolera cierta sombra pero produce menos flores.
- **Humedad:** Disfruta la humedad aunque tolera cierta sequía, no tolera los suelos encharcados o mal drenados.
- **Propagación:** Mediante semillas y estacas.
- **Usos:** La mayoría de las jacarandas alcanzan gran tamaño y no son adecuadas para espacios reducidos. Por ser un árbol caducifolio es mejor plantarlo junto a otros perennifolios, para disimular su falta de follaje en invierno. La jacaranda es buena para sembrarse en zonas urbanas.



Ilustración 63. Fotografías de Jacarandas en estado natural

A partir del fruto de una jacaranda, se generó una serie de 12 imágenes cuyos procesos de incubación, crecimiento y desarrollo, se explican mediante el modelo propuesto. También se aplica el modelo para analizarlas. Ambos procesos *análisis* y *síntesis* son complementarios.

El fruto de una jacaranda, el origen de las cosas, el *todo* dentro de una pequeña *parte*. Las semillas que, encerradas, esperan su tiempo. Un fruto que contiene suficientes semillas para dar *origen* a un pequeño bosque de jacarandas. Y un bosque de jacarandas que da origen a un fruto. Aquí encontramos de nuevo la recursividad como proceso.

La *interacción* es un proceso que ocurre entre el autor de las imágenes con el medio natural donde crecen las jacarandas, con el fruto que recoge y lleva a su estudio, con los instrumentos tecnológicos que se necesitan para digitalizarla y transformarla involucra procesos sin los que no habría sido posible obtener estas imágenes. El conocimiento de todos estos procesos está implícito también.

En un primer momento, se propone observar un árbol de jacaranda. En diferentes épocas del año. En invierno, en estado dormante, sin hojas. Un tronco muy oscuro, retorcido y ramificado que conforme se acerca la primavera, comienza a mostrar retoños verdes de hojas compuestas, bipinnadas, con muchos folíolos. Simultáneamente, aparecen brotes florales que dan lugar a flores lilas, en gran número, que al caerse, colorean el piso. De la flor, en el verano, surge el fruto. Una caja cerrada, verde al principio pero *transmuta* a café, y ya es otoño, caja que se abre como una boca dispuesta a devorar pero que escupe vida. Ahora, se procede a observar y tocar el

fruto, un conjunto de ellos en una rama, olerlo, sentirlo, escuchar la vida en su interior. Semillas aladas, prestas a volar, a germinar iniciando un nuevo ciclo. ¿Qué nos dicen?, ¿qué nos mueven?, ¿qué se puede hacer con ellas?, ¿qué se puede proponer?

Estos ciclos de aproximación primera, llevan de la *percepción*, al *reconocimiento*, la *asociación*, el contacto con las *emociones* y el *razonamiento*. En una *espiral* de *repetición* constante (*recursión*). Se percibe el *color*, la *forma*, la *textura*, la temperatura, y otros particulares de lo que se observa y se toca (*interacción* y *conectividad*). Esta conectividad permite al autor tener siempre presente, o dicho de otra manera, estar siempre conectado mentalmente con el lugar, donde obtuvo el fruto. Recuerda el ambiente, el clima, su estado de ánimo. Esto estará forzosamente reflejado en el producto final.

Se aprecian los objetos y las imágenes y se hace apropiación de ellas, se las aprehende.

El transcurso del objeto a una imagen de síntesis, es un camino, *laberíntico*, *complejo*, de ensayo y error, de *relación-interacción* con él y con su *representación virtual*. Lo que se genera, en un principio se parece al objeto, pero no es el objeto.

4.1.1.3 Articulaciones

Al hacer referencia a las articulaciones, consideramos la relación que existe de cada proceso, objeto, autor, imagen o evento involucrado en la síntesis de una imagen, con su contexto. Como se explica cuando se toma la biología de la diferenciación como modelo base, es fundamental tomar en cuenta esta interacción como parte fundamental del proceso de síntesis de imágenes. Esta referencia nos lleva a tres elementos base si se considera el contexto espacio- tiempo:

- el estilo de la época,
- el contexto personal del autor con su entorno (espacial-temporal también), lo que produce su estilo personal y
- los parámetros espacio-temporales de las prácticas profesionales vigentes en el momento de generación de una imagen

Por otra parte algunas de las relaciones que se pueden considerar son:

Lenguaje-imagen, lo material-inmaterial, las formas y las fuerzas, el orden y el desorden, los nudos, laberintos y redes, las causas y el azar, la intención o el accidente, sus límites y fronteras, su estructura-función o sus afinidades-vecindades.

Respecto al estilo de la época de la serie *Germinal*, podemos mencionar que uno de los estilos de la posmodernidad es el minimalismo. La expresión mínima, reducir los elementos a casi nada con el fin de expresar una idea más clara de simplicidad, tal vez tranquilidad, sobriedad, por eso las imágenes de esta serie fueron despojadas de la información del color natural, se decidió (estilo del autor) que debían ser en blanco y negro, lo que las dota de cualidades como elegancia, son sugerentes, misteriosas, a la vez que son provocadoras. Es un fruto que encierra en el elemento mínimo de generación de vegetación, la semilla, toda posibilidad de generación de vida. Las imágenes de esta serie tienen afinidad con la ligereza, están en la frontera entre lo concreto y lo abstracto.

Sus formas ligeras poseen, sin embargo, una gran fuerza están en el límite entre lo delicado y lo vigoroso.

Respecto de la relación lenguaje-imagen, podemos mencionar que con pocos elementos, se sugiere gran capacidad de generación de otras formas. La transparencia, virtual también, el movimiento, la transposición y la superposición de los elementos las hacen, incluso, sensuales. ¿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 jacaranda 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.

4.1.2 A través del espejo ¹⁶⁴

Serie de 10 imágenes captadas con una cámara digital *Nikon coolpix* de 5 megapíxeles desde un vehículo en movimiento, trabajadas en una computadora Macintosh G5 con Photoshop 6.0. Algunas imágenes se imprimieron sin modificar (A través del espejo 1,2 3, 5 y 10), y otras se modificaron con la misma aplicación. Se imprimieron en papel Liberon de 110 cm por diferentes anchos, dependiendo de la imagen. Todas las imágenes de la serie tienen versión a color y en blanco y negro.

4.1.2.1 Cambios

Estas imágenes tienen *movimiento interno*, a pesar de ser estáticas. El movimiento está en su *transmutación*. Se captaron con una cámara digital desde un vehículo en movimiento, luces en movimiento. Referentes conocidos que están *deformados*, pero aún se pueden *asociar* y remiten a objetos y entornos reconocibles, la *mimesis* todavía es perceptible. Una gran marquesina, un anuncio monumental. Se crea, con su *génesis*, *un mundo intermedio*, que remite a Las Vegas, en un tiempo-espacio, que se queda fijo en *movimiento*, en un instante.

¹⁶⁴Serie expuesta en:

Museo del Pueblo, Guanajuato (2004). Exposición: “XI Bienal Diego Rivera de Dibujo y Estampa”, México. Una obra de la serie, recibió un premio de adquisición

Galería Metropolitana (2005), Exposición: “Diana Guzmán y Jorge Morquecho. Pintura, dibujo y gráfica digital”.

Publicada en:

Galería Metropolitana, “Diana Guzmán y Jorge Morquecho. Pintura, dibujo y gráfica digital, UAM, 2005

www.morquechos.com

Espacio-diseño, No. 135, febrero de 2005, UAM, México, 2005 (portada y pp 0-4)



Ilustración 64. A través del espejo 4

Por ejemplo, en *A través del espejo 4* y *5* podemos apreciar dos marquesinas diferentes. El encuadre, el formato y el tratamiento de la imagen son parecidos. Pero la relación *fondo – figura* es distinta. En una (*A través del espejo 4*) es posible apreciar menos elementos porque se hace énfasis en un componente central que nos muestra una secuencia de baile. Se observan modelos en posición coreográfica, vestidas para un espectáculo, una cadena de focos en la parte superior y la composición de los elementos dentro de la imagen nos hacen suponer que es un anuncio o una marquesina. La expresión de los personajes es de fiesta, invitan al júbilo y a la diversión. Muchos elementos traslapados. La propia imagen es compleja. No se han hecho cambios dentro de los elementos que la componen porque de hecho, quien generó el diseño de esta marquesina seguramente lo hizo.

La ciudad de la ilusión, la virtualidad en pleno. Allí nada es *real*. La *tecnología* la invade, el esfuerzo para *reconocer, asociar y razonar* es mayor. Las *emociones* se manifiestan con intensidad.

En esta otra imagen (*A través del espejo 5*), de una marquesina también, se pueden ver más elementos. Por la composición, suponemos que está captada a mayor distancia que la anterior, ya que observamos un pedazo de cielo, que compone el contexto exterior del elemento central, pero forma parte del conjunto de la imagen. Los cambios pueden observarse al interior de la imagen.

Hay movimientos, transformaciones, mutaciones. Podemos reconocer otros lenguajes, además de la representación icónica de los objetos dentro de la imagen, podemos percibir símbolos alfabéticos que forman palabras en un idioma que no es el español. Hay también números que por la forma en que se presentan nos remiten a un precio, algo que está en venta, que se invita a consumir. Es la época del consumo generalizado y del mercado. Se ofrece comida, espectáculo, placer sin límites.



Ilustración 65. A través del espejo 5

En la imagen siguiente (*A través del espejo 8*) sí se hicieron cambios posteriores a su captura por la cámara. Se puede observar una yuxtaposición de parte de la imagen sobre sí misma pero con menos nitidez por lo que este cambio, aunque perceptible, es sutil ¿es un reflejo? Hay luces de neón, estrellas, ondas, relaciones entre algunos elementos que remiten a juegos pirotécnicos. Se recomienda, que el uso de la tecnología no sea tan evidente, que se reste obviedad en su aplicación, para crear ambientes incitantes, que provoquen a la imaginación.



Ilustración 66. A través del espejo 8

Las Vegas es una ciudad en constante *movimiento*. No para jamás. Eso es lo que se desea transmitir, crea confusión, no es una ciudad para vivirse, genera agotamiento. Se visita, se vive intensamente y se abandona. La *deformación*, el *devenir* de esa imagen es constante, hay una *alteración*. Cambian las cualidades del objeto sin cambiar el objeto. ¿Qué podemos mencionar del clima o el ambiente que muestran estas imágenes? (*A través del espejo 1 y 3*) Es de noche, hay viento, el tipo de vegetación (una palmera) nos indica que es un lugar de clima tropical. Hay personas aunque en las imágenes no podamos verlas ¿será que son observadores? Admitimos que hay gente porque no tendría sentido generar este tipo de ambientaciones donde no la hay.



Ilustración 67. A través del espejo 1 y 3

La misma imagen en color o en blanco y negro ¿es la misma imagen? La *variación* es el *movimiento* manifiesto en esta imagen.

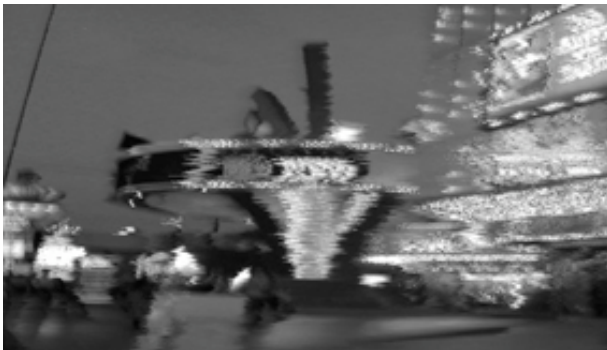


Ilustración 68. A través del espejo 10 Color y BN

Si se *deforma* y *varía* la imagen ¿qué efectos se obtienen?



Ilustración 69. A través del espejo 6 y 6'

4.1.2.2 Procesos y articulaciones

El conjunto de estas imágenes es resultado de captar fotografías de una avenida de Las Vegas con una cámara digital, desde un vehículo en movimiento, sin usar flash, lo que produjo imágenes que fotográficamente se definen como *movidas*. Estas imágenes, no serían de utilidad en un catálogo turístico tradicional que quiere mostrar de la manera más fidedigna posible la ciudad de las Vegas. En sentido estricto, deben tomarse con un trípode y con cámaras de formatos medios o grandes (6 x 7 cm o 4 x 5 pulgadas) con tiempos de exposición prolongados para lograr un efecto hiperrealista. Sin embargo, el hecho de que la cámara digital les haya provisto de este movimiento, las hace aptas para generar imágenes que adquieren otros significados y generan sensaciones diferentes a las que estamos acostumbrados cuando vemos catálogos turísticos de esa ciudad. El movimiento, da sensación de velocidad, de libertad, de incertidumbre. Esta incertidumbre se genera en varios sentidos. Por un lado incertidumbre sobre la interpretación, o sobre la identificación de objetos y lugares. Por otro, sobre la sensación que se experimenta al observar las imágenes.

Virtualidades reales. El reto: convertir el reflejo en realidad en algo sobre un soporte que nos hable de poesía, filosofía, de sentimientos y propuestas de vida, que nos muestren por medio de la virtualidad nuestra realidad, nuestras circunstancias, nuestra condición, nuestro entorno, trabajar con imágenes de síntesis, representaciones visibles de modelos abstractos, modelos matemáticos digitales, Asimismo, crear una nueva relación entre el o los lenguajes y la imagen, hacer visible

lo abstracto, y generar imágenes que nos permitan crear nuevos escenarios, llegar a alguna verdad.

Como se dijo antes:

En sentido estricto, la imagen digital es un conjunto de valores codificados en un sistema binario, que están reunidos, generalmente por medios magnéticos, en algún dispositivo de almacenamiento, en este caso primero fue una tarjeta *Sandisk* de 256 Mb y posteriormente el disco duro de una computadora *Apple Macintosh G5* con procesador dual a 1.8 GHz.

Antes de ser imagen son lenguaje, es así que pueden existir diversas formas de ser convertidas en imagen. Esta es una de ellas. Las imágenes no se generaron en la computadora sino en una cámara digital que, en sentido estricto, es una pequeña computadora ya que contiene un procesador digital.

No representan, simulan. No son copias, no son interacciones físicas o químicas de la luz con superficies fotosensibles como son las fotografías tradicionales, o resultado del choque, roce o depósito de elementos en una superficie como en el caso del dibujo o la pintura. Así, habrá que reconfigurar nuestros métodos, nuestros conocimientos, nuestros códigos, nuestras formas de crear y de interpretar, de percibir y de sentir.

En algún sentido, dejan de ser metáforas para convertirse en modelos.

Si lo global, es la idea de conjunto de una imagen, aquí podemos hablar de lo global del conjunto de las imágenes que componen esta carpeta. En este caso, lo global o la idea de conjunto de esta carpeta podría expresarse como el movimiento, la posmodernidad, la crisis de los valores, la tecnologización, el daño al planeta, la insatisfacción generalizada, la riqueza económica; y en otro extremo, la poesía, el color, la belleza, la pobreza espiritual, la felicidad constante.

Respecto de lo estructural de esta carpeta se puede decir, por ejemplo, que tiene una coherencia interna que le da estructura, que todas las imágenes se perciben como un conjunto agrupable bajo ciertos parámetros que podrían ser entre muchos otros: el lugar y la fecha en que se tomaron las fotos, el estilo de todas, la época que las caracteriza, los instrumentos tecnológicos que les dan características que en otro tiempo no hubieran sido posibles.

Si se habla de lo funcional se hace referencia a la dinámica de las imágenes. Son imágenes propias del Siglo XXI, sórdidas, espectaculares, agresivas, provocadoras, para algunos bellas,

para otros no. Es en esta interacción con el espectador que adquieren su dinámica propia. Como decía Nietzsche: no existen hechos, sólo interpretaciones. La dinámica de la imagen de síntesis depende de la interpretación, tanto de quien las genera como de quien las percibe.

4.1.3 Natural y cultural ¹⁶⁵

Esta serie se generó en su totalidad después de la formalización del modelo. Por ello es producto del producto que se generó mediante el proceso de producción de dicho modelo. Esto le confiere estar en otro nivel del proceso evolutivo de la aplicación del instrumento. Considera intencionalmente los componentes del modelo, los aplica tanto para producir las imágenes como para analizarlas. Enseguida, se explican ambos procesos de manera simultánea o intercalada.

4.1.3.1 Cambios

Hay una intención: generar una serie a partir de la aplicación de un instrumento que se propone tanto de análisis como de síntesis de imágenes digitales. Por ello, las imágenes que componen la serie no se tomaron con una cámara (al menos no por parte del autor) sino que se obtuvieron ya digitalizadas de internet. (Para mostrar que el autor no requiere necesariamente del contacto con el objeto. Aquí nos enfrentamos incluso a temas tan culturales como el derecho de autor).

Fotografías digitales tomadas en quién sabe qué parte del mundo, por quién sabe quién, pero que circulan en internet. Primero, se eligió un tema: qué mejor para ejemplificar y trabajar con el modelo que: Natural y Cultural. Acto seguido, con un buscador comercial (Yahoo!) se buscaron imágenes de flores, piedras, caracoles, animales. Con el criterio personal del autor (filtrado ya por las opciones que se le presentaron) se recopiló un banco de imágenes.

Con Photoshop 6.0, en una computadora Macintosh G5, se hicieron composiciones e intentos, algunos más logrados que otros y se eligieron 10 para componer la serie que se presenta aquí. El proceso de su elaboración coincidió con una exposición que estaba programada y se presentaron a la curadora que eligió tres de ellas para que fueran expuestas y publicadas.¹⁶⁶

¹⁶⁵Serie de 11 imágenes expuesta (parcialmente) en:

Galería metropolitana (2005) Exposición: "Diana Guzmán y Jorge Morquecho. Pintura, dibujo y gráfica digital".

Publicada en:

Espacio-diseño, No. 135, febrero de 2005, UAM, México, 2005 (portada y pp 0-4)

¹⁶⁶ Ver catálogo de la exposición: Diana Guzmán y Jorge Morquecho. Pintura, dibujo y gráfica digital. UAM 2005

Se establecen comparaciones y se explican *procesos* para entender *relaciones* entre las imágenes de la serie. Las tres imágenes comparten los mismos elementos. Lo *global* está formado de lo mismo. Cambia lo *estructural* y lo *funcional*. Las *relaciones* de las *formas* con el *fondo*, el *color*, la *interacción* entre las capas que las constituyen, las escalas de representación de los referentes. Las tres parten de tres imágenes base: Una fotografía de una preparación teñida de tejido de cebolla (*Allium cepa*) obtenida en *internet*, la fotografía digital de un par de orquídeas y la fotografía digital de unas piedras de río.

En la imagen de la izquierda (Ilustración 70), se genera un cerramiento, el rectángulo del centro se percibe completo, aunque no lo está. Aquí, la relación fondo-figura es menos jerárquica que en la imagen de la derecha.

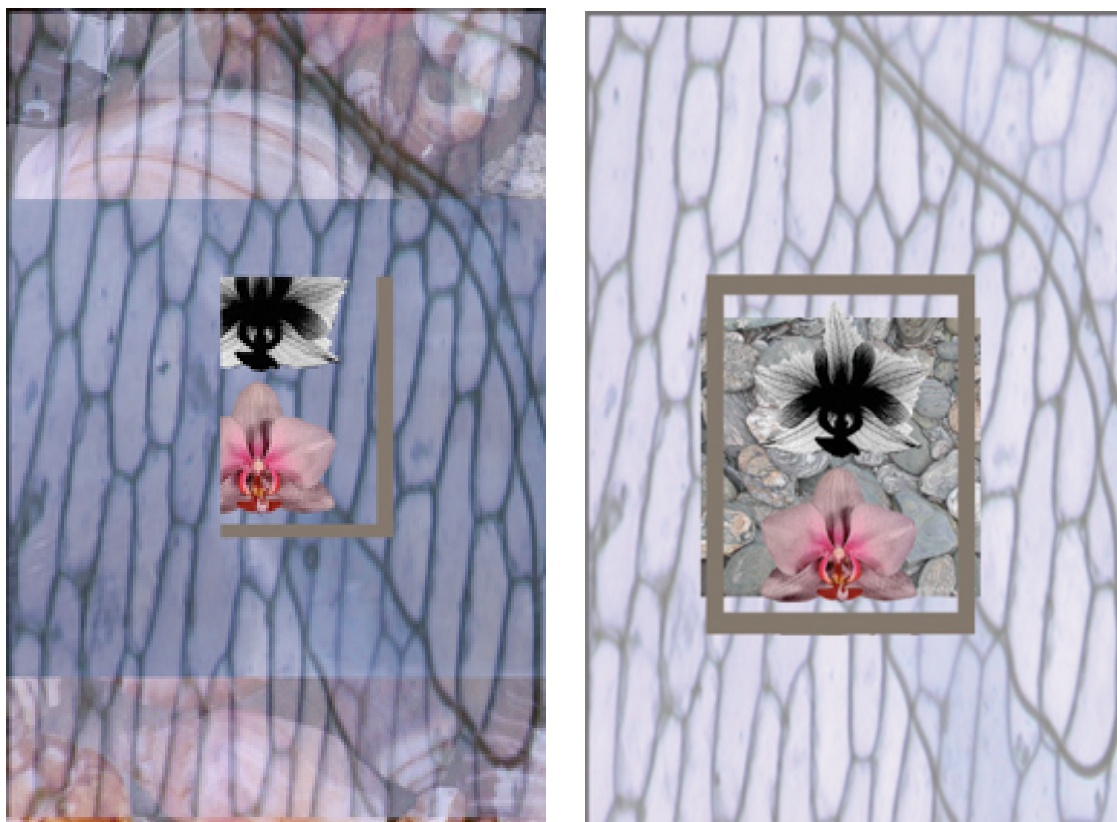


Ilustración 70. Natural y cultural 2 y 3



Ilustración 71. Natural y cultural 4 (Orquídeas)

Los *cambios* y *movimientos* comprenden uno o varios entre los siguientes:

Variación, alteración, desplazamiento, devenir, modificación, crecimientos, imitación. La fotografía de microscopio es la menos reconocida de las tres, aun cuando es muy pregnante (se parece a lo que representa), por ser referente de especialistas, se requieren experiencias específicas de una práctica profesional determinada. Es una imagen fuera de *contexto*, en un medio ambiente diferente al que pertenece. Las orquídeas (ver Ilustración 71) están en diferentes niveles de pregnancia y entre una y otra existen algunas *variaciones, alteraciones* y *modificaciones*. Por ejemplo el contorno de la gris está escalonado o “mordido” por el efecto de la herramienta de selección del programa que se utilizó, aunado al grado de “tolerancia” que se asignó en el momento que se aplicó. El color es distinto, una está a color y la otra en blanco y negro, además de ser una radiografía, no solamente una imagen sin saturación. La imagen de las piedras *varía* en su tamaño, en la transparencia, en la colocación de la capa que las contiene con respecto a las otras dos. Las *emergencias* son diferentes entre las tres imágenes, el resultado de dar diferentes valores de transparencia y modo en las capas. La *interacción* es distinta y la reciprocidad entre ellas varía.



Ilustración 72. Cultural y natural 1



Ilustración 73. Natural y cultural 5



Ilustración 74. Natural y cultural 6

La combinación en una misma imagen de distintos niveles de representación: icónica, escrita o esquemática también genera imágenes de complejidad mayor (ver Ilustración 74). Textos, relacionados o no, explicativos o no, esquemas sintéticos, composiciones, lenguajes y retóricas diferentes en un mismo espacio digital.

Los mismos elementos se utilizan para trabajar un conjunto de imágenes pero ahora con más *movimientos, desplazamientos, interacciones* y *emergencias* distintas, composiciones variadas dan como resultado estas opciones que constituyen un conjunto de imágenes parecidas, agrupadas pero diferenciables.



Ilustración 75. Natural y cultural 7



Ilustración 76. Natural y Cultural 9



Ilustración 77. Natural y cultural 10

4.1.3.2 Procesos

La ciencia ha hecho de las representaciones mediante imágenes una manera de transmitir sus resultados, sus descubrimientos. Ha hecho de la esquematización una forma de explicar procesos, *morfologías, variaciones*. Con el microscopio y la fotografía muestra, y puede publicar lo que no se puede ver a simple vista, pero que forma parte de sus objetos de estudio. La fotografía es pregnante y los dibujos esquemáticos conservan el requisito principal que remite al objeto representado; el contorno. Así, acercándose a la realidad de formas variadas (fotografía, escanografía, dibujo, esquematización y modelado), mediante instrumentos tecnológicos diversos, se abstraen los elementos que se desea mostrar para transmitir una idea. Elementos naturales con interpretaciones culturales, la explicación mediante el texto escrito, como parte indispensable que amplía las posibilidades de comprensión.

La digitalización se realiza de varias maneras: Cámara digital, fotografías escaneadas, imágenes que se “bajaron de internet”.

En la *interacción* con el objeto, por parte del autor o de los instrumentos tecnológicos, con su espacio-tiempo, se da el nivel de lo *estructural*. En un primer momento se toma la decisión de digitalizarlo con algún medio tecnológico, esto es *transmutarlo*. A partir de ahí, es necesario

tomar otras decisiones. La resolución, el formato, la aplicación o programa, la posición del objeto, su *relación* con otros componentes de la imagen, si los hay, su posición relativa en el espacio relativo, entre muchas otras.

El modo *recursivo* de las etapas de *interacción* con el objeto y con las *imágenes intermedias*, se repite: se ve, se *reconoce*, se hacen *asociaciones*, hay *emociones*, respuesta estética, se *razona* y viene otra decisión. Ciertamente entre la imagen primera y la que se guarda en la memoria de la computadora, pasan delante del ojo del autor muchas *imágenes intermedias*, todo el tiempo ocurren los procesos mentales, se toman decisiones, se *interactúa* con las *imágenes* y sus *estados intermedios*. La apreciación de lo *global*, lo *estructural* y lo *funcional*, se hace en todos los niveles. Los *estados mentales* del autor-observador se modifican continuamente, por la *reciprocidad* entre su *producto*, sus *procesos* y sus *estados mentales* y su *intención*, y se *adaptan* en una *plasticidad dinámica*, se *autoorganizan* y así continúa el proceso hasta la decisión final. La imagen *inmaterial*, abstracta, se materializa y el ciclo se *expande* en otra dirección.

4.1.3.3 Articulaciones

Entre las opciones que presentan las diferentes etapas del procedimiento *genético* de obtención de una imagen de síntesis, el *azar* está siempre presente. Había una *intención* inicial y ocurre un *accidente*. El autor-observador reacciona y toma otra decisión, sigue con su *intención* inicial, o la *modifica* de acuerdo con las opciones que le ofrece lo *incierto*. Las *formas* están sujetas a *fuerzas internas* y *externas* y se *adaptan* y se *modifican* continuamente en su *relación* con el *entorno*, su *medio ambiente*, que *interactúa* con el *código genético* y les da *fenotipos* específicos. En un recorrido *laberíntico*, se escogen determinados *estados intermedios* y se les da la posibilidad de perdurar. La *selección* actúa y sólo el más apto sobrevive, muchas *formas* se quedan en el camino, no son *genotipos* viables, mueren. La imagen está fuera de la mente del autor, salta a formar parte del *entorno externo* y comienza su ciclo de *interacción* con otros observadores, en otro espacio- tiempo, en el que los ciclos se repiten sin cesar. Atraviesa *fronteras* y se somete a procesos de *percepción*, *reconocimiento*, *emotividad*, *raciocinio*. La *espiral* abre otra vuelta, muchas otras vueltas, en su *procesualidad infinita*. Los procesos se repiten otra vez: de qué tamaño, en qué soporte, con qué resolución, de qué color y así se abre otro ciclo infinito. Sólo se detiene por la decisión del autor, porque él establece una *condición de terminación* basado en su *experiencia*, en los *parámetros de su práctica profesional*, en su *condición afectiva* y en los *paradigmas de su época*.

Conclusiones

En este trabajo se expuso un cambio de enfoque basado en un principio que propone el todo como el punto de observación, esto es, cambiar la visión reduccionista que analiza las partes aislándolas, a la visión organicista u holista que propone ver los fenómenos como un todo integrado y no como la agrupación de partes. Esto generó la posibilidad de explicar la imagen como un organismo o como el nodo de una red donde el conjunto de las imágenes está a otro nivel en la red de redes, pero también produce confusión, ya que estamos acostumbrados a la visión analítica, misma que desde un principio se expuso, habría que cambiar. Otra propuesta, es cambiar la visión de la física como ciencia base hacia la biología, esta propuesta no es nueva, ya la han elaborado muchos de los autores que se discuten en la tesis (Ver Capra, Morin, entre otros).

No obstante, se insiste en la postura de que existe una interdependencia general entre todos los fenómenos que nos circundan y que, como individuos y, finalmente, como sociedad, formamos parte de la naturaleza y de sus ciclos.

Teóricamente es posible hacer algunas apreciaciones preliminares sobre las aportaciones del modelo, sus ventajas y algunas desventajas. Hay que tener presente, como se mencionó con anterioridad (ver p 150), que los modelos nos permiten abstraer las cosas y con ello abren posibilidades al pensamiento, a la experimentación, al análisis y a la creación de otras formas de pensar y de hacer las cosas.

Aportaciones del modelo

- El modelo que se propone instaure categorías de análisis adecuadas a la imagen de síntesis como sistema complejo.
- Se inserta en el proceso de la visualidad desde un punto de vista evolutivo ya que agrega categorías de síntesis para generar imágenes.
- Ampliación de los horizontes vigentes hasta el momento con respecto a las metodologías de análisis de imagen en dos sentidos ya que no solamente se basa en el producto (la imagen), sino en los procesos imbricados que llevan a su producción.
- Enfoque transdisciplinario en el análisis y descripción de los procesos.

- Para el diseño, provee de más instrumentos teóricos, nuevos recursos metodológicos, conceptuales, formales y técnicos. Este modelo no desecha lo anterior, el diseñador que pretenda producir imágenes debe tener conocimiento de procesos, técnicas y materiales, parámetros profesionales y ser cultivado en su profesión.

Propone el abordaje de la imagen basado no solamente en el análisis de las formas sino imbuirse en los procesos de su generación, ya que supone de entrada que la comprensión y con ello la apropiación de un objeto es inseparable de los procesos que lo engendran.

Como se observa en la Ilustración 36. Esquema general del modelo (fragmento), el modelo se inserta por definición en un proceso recursivo, lo que le confiere las capacidades de adaptación y evolución.

Es muy importante comprender que la red de interacciones de los procesos creativos, biológicos, físicos, psicológicos, culturales y sociales en su totalidad es la que constituye y especifica la imagen contemporánea, no uno de sus componentes. El modelo que se propone, añade posibilidades de análisis pero también de síntesis ya que provee de herramientas a los diseñadores y artistas que producen imágenes con nuevas tecnologías. No debemos confundir una herramienta con la totalidad de los medios de que se dispone. El modelo no pretende de ninguna manera sustituir a otros o ser único, es una aportación valiosa por su forma de definirse y porque se aproxima a la imagen y a la realidad, con una actitud de extremo respeto ante lo inaprensible y fascinante. No debemos confundir tampoco una aportación con la respuesta que probablemente hemos buscado afanosamente. No es ni lejanamente la intención de este trabajo aportar respuestas absolutas, herramientas útiles sí, ese es su propósito. El intento es que quienes ya producen imágenes y dominan su área cuenten con más instrumentos y herramientas auxiliares. No se propone que se deshagan de las anteriores, sino que agreguen las que aquí se formulan.

Como se mencionó al inicio, el trabajo se puede leer completo, en partes, en orden o al azar, la finalidad es que aporte conocimientos útiles a quienes lo examinen.

Es además un camino de indagación abierto. Si se aproxima alguien más, puede continuar agregando categorías o quitando las que no funcionen más. Así es como actúa la evolución y la adaptación.

Aporta apenas tres categorías: Cambios, procesos y articulaciones, pueden agregarse más, al interior y al exterior de ellas.

Si observamos con detenimiento el esquema general del modelo nos daremos cuenta de que el proceso visual ocurre de forma permanente mientras haya un sujeto y una imagen, y en cada imagen está implicado el proceso visual completo. Cuando razonamos es cuando inicia este fascinante camino de la teorización, la discusión y el desarrollo de propuestas como ésta.

Ventajas del modelo

Comprende más variables ya que considera, además del producto, los procesos, el contexto, al autor, las relaciones e interacciones entre éstos, la emergencia y el movimiento propio de las imágenes de síntesis. Agrega conocimiento sin deshacerse de los modelos anteriores con los que no se contradice sino se complementa.

Los modelos anteriores como la iconografía de Panofsky, la semiótica, los análisis de la forma basados en la Gestalt y las leyes de la percepción, son modelos básicamente analíticos que se enfocan en la obra y las formas que contiene. En los mejores casos, se refieren al contexto y a las alegorías de lo representado y de la representación sin considerar al autor, o, como los análisis psicoanalíticos de una obra, se refieren al autor mediante el análisis de la obra, pero también separando al productor de los procesos y su producto que pudieran ser tratadas como unidades inseparables e interactivas.

La propuesta es que ante la imposibilidad de abarcar el todo, se acepte al menos que los sistemas complejos, por ser sistemas de sistemas de sistemas, no permiten la comprensión analítica total, hay que recurrir al pensamiento sintético, parafraseando a Changeux, el análisis punto por punto no nos llevará a la síntesis; la visión y la comprensión de conjunto son indispensables. La interacción con los sistemas, es necesaria. Hay que tratar de comprender desde adentro, desde afuera y desde las interacciones. Para comprender la síntesis de imágenes debemos ser capaces de sintetizarlas, de lo contrario corremos el riesgo de suponer que comprendemos. Este es un camino que pretende la integración, pero que reconoce que la totalidad es inaprensible.

Desventajas

Como todo sistema complejo, conlleva la imposibilidad de descripción y demostración exhaustiva. Solamente muestra una parte de su totalidad y quedan muchas partes por conocer.

Está probado sólo parcialmente, con ejemplos, pero le faltaría someterse a mayores comprobaciones para mostrar todo su potencial.

Palabras finales

La ciencia ha reconstruido el mundo a su propia conveniencia, pero ha llegado el momento de inventar otras formas de hacer ciencia, de considerar otras variables y de reconocer que no ha sido posible explicar el multiverso que nos circunda, ni siquiera el que hemos generado nosotros mismos mediante los procesos creativos. Se ha intentado reducir el mundo a los modelos y las leyes que hemos podido enunciar, probar y mantener vigentes, pero al reconocer que nuestro pensamiento puede tener fallas y ser contradictorio, podremos solamente concluir que la naturaleza opera con leyes, algunas que conocemos y otras que aún desconocemos.

Es la naturaleza la que puede invalidar o refutar teorías enunciadas por la ciencia, pero la ausencia de refutación de una ley o teoría, no necesariamente es una prueba de la validez infinita de una teoría, únicamente prueba la limitación de la ciencia en determinados momentos históricos para demostrar su invalidez. Es una demostración provisional, ubicada en un momento de la coherencia de un modelo sujeto a reformas futuras.

La naturaleza forma un sistema natural, adaptado, coherente, integrado a sí mismo, capaz de diversificarse, de evolucionar gradualmente, y así conservar la estabilidad invariable. A la inversa del pensamiento, la naturaleza jamás es reduccionista ni contradictoria. Es por ello que la propuesta es volver a la naturaleza como ejemplo y base de referencia para continuar con el avance de la ciencia y el desarrollo de la cultura en general. Se hace énfasis en la naturaleza porque es en la relación con ella y como parte de ella que el ser humano ha generado toda la cultura. Es cuestionando, tratando de comprenderla, de modificarla y de apropiarse de ella que hemos generado la tecnología, sin la que no seríamos lo que actualmente somos.

La propuesta es tratar de conseguir información y conocimiento de otro tipo, más compleja. Por ejemplo se propone observar un insecto, un pez o un grupo de personas, allí, donde se encuentren, mirar y pensar, ver sus movimientos, su gestualidad, sus formas y las relaciones, escuchar los sonidos que emiten, ver cómo reaccionan ante los estímulos externos. No es necesaria la disección, ni la descripción de sus órganos o del lenguaje, eso ya se ha hecho y conocemos bastante de esa información. Seguramente con estos ejercicios, nuestras imágenes reflejarán más la complejidad que está implícita en estos procesos.

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.

Es necesario continuar con la investigación en este campo y con enfoques integradores, además de probar el modelo intensivamente con el fin de mejorarlo y ampliarlo.

La complejidad, y con ella la teoría de sistemas son herramientas adecuadas para aproximarse al estudio de las imágenes de síntesis y de los procesos creativos. Este trabajo provee de marcos conceptuales para el estudio del arte, del diseño, de sus procesos y de sus productos. El cambio de enfoque de lo analítico a lo orgánico permite ampliar las teorías y las herramientas de estudio convencionales. Si nos basamos en los conceptos que se han presentado aquí, de interdependencia, relaciones, redes, organismos, sistemas, entre otros, podremos continuar con el estudio con resultados diferentes y enriquecedores. Las propiedades esenciales y la existencia de las imágenes de síntesis se pueden explicar con este enfoque.

Es importante también mencionar que los sistemas son flexibles, y que la flexibilidad que tengamos como investigadores, permitirá que se cambien los paradigmas y con ello se logren enfoques diferentes.

Se considera una búsqueda, el inicio de un proceso para abrir caminos de investigación, no es un fin en sí mismo. La necesidad de comprender la totalidad está presente, pero se reconoce la limitación intrínseca de todo proceso de investigación. Esta no es una excepción. Como el crecimiento, se da poco a poco. Así también el avance de la ciencia y con ella el conocimiento. La tecnología, es uno de los puntos clave de la discusión. Se anexa una parte de la tesis de maestría: *Producción de imágenes con nuevas tecnologías. Aproximación a una metodología de análisis*, donde se analizó ampliamente la generación de imágenes con nuevas tecnologías para tener más a la mano información que se considera como un antecedente relevante de este trabajo (Ver Anexo A)

Es la naturaleza en constante cambio, el lugar de origen de una pulsión que siempre renace.

Bibliografía

- Aicher, Otl, (2001), *Analógico y digital*, Gustavo Gili, Barcelona
- Aldridge, Susan, (1993), *El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética*, Cambridge, Madrid
- Anderson, P. *Los orígenes de la posmodernidad*, Anagrama, Barcelona
- Arnheim, Rudolf, (1979), *Arte y percepción visual*, Alianza, Madrid
- Basalla, G. (1991), *La evolución de la tecnología*, CNCA, México
- Baudrillard, Jean, (1996), *El crimen perfecto*, Anagrama, Barcelona
- Bohm, D. Y Peat, F.D. (1998), *Ciencia, orden y creatividad*, Kairós, Barcelona
- Briggs, J. Peat, F.D. (1994), *Espejo y reflejo: Del caos al orden y la ciencia de la totalidad*, Gedisa, Barcelona
- Broncano, Fernando, (2000), *Mundos artificiales. Sistemas tecnológicos diseño*, Paidós, México
- Broncano, Fernando, editor, (1995), *La mente humana*, Trotta, Madrid
- Calabrese, Omar, (1987), *El lenguaje del arte*, Paidós, Barcelona
- Calabrese, Omar, (1987), *La era neobarroca*, Cátedra, Madrid
- Calvera, Anna (editora), (2003), *Arte ¿?diseño, nuevos capítulos en una polémica que viene de lejos*. Gustavo Gili, Barcelona
- Calvin, William, (2001), *Cómo piensan los cerebros. La evolución de la inteligencia, antes y ahora*, Debate, Barcelona
- Capra, Fritjof, (1998), *La trama de la vida*, Anagrama, Barcelona
- Chalmers, Alan F, (2001), *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI*, México
- Changeux, Jean Pierre, (1994), *Razón y placer*, Tusquets, Barcelona

- Changeux, J.P. Ricoeur, P. (2001), *La naturaleza y la norma. Lo que nos hace pensar*, FCE, México
- Crick, Francis, (2000), *La búsqueda científica del alma*, Debate, Barcelona
- De Kerckhove, D. (1999), *Inteligencias en conexión*, Gedisa, Barcelona
- Derry, T.K. Williams, T. (1977), *Historia de la tecnología*, Vol I, Siglo XXI, México
- Dollens, Dennis, (2002), *De lo digital a lo analógico*, Gustavo Gili, Barcelona
- Eagleton, Terry, (1997), *Las ilusiones del posmodernismo*, Paidós, Barcelona
- Edelman, G. Tononi, G. (2002), *El universo de la conciencia. Cómo la materia se convierte en imaginación*, Drakontos, Barcelona
- Fiedler, Konrad, (1991), *Escritos sobre arte*, La balsa de la medusa, Madrid
- Gallego, M. J. (1997), *La tecnología educativa en acción*, Force, España
- Gell-Mann, Murray, (1995), *El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*, Metatemas, Barcelona
- Gombrich, E.H. (1998), *Arte e ilusión*, Debate, Madrid
- Gombrich, E. H. (2000), *La imagen y el ojo. Nuevos estudios sobre la representación pictórica*, Debate, Madrid
- Goldberg, E. (2002), *El cerebro ejecutivo. Lóbulos frontales y mente civilizada*, Drakontos, Madrid
- Goodwin, B. (1998), *Las manchas del leopardo. La evolución de la complejidad*, Metatemas, Barcelona
- Guasch, Ana María, (2000), *El arte último de siglo XX, Del posminimalismo a lo multicultural*, Madrid
- Gubern, Roman, (1996), *Del bisonte a la realidad virtual. La escena y el laberinto*, Anagrama, Barcelona
- Guzmán, Diana, (2001), *Producción de imágenes con nuevas tecnologías. Aproximación a una metodología de análisis*, Tesis de Maestría. (No publicada) UAM-A, México
- Harvey, David, (1989), *The condition of postmodernity*, Blackwell publishing, Malden, MA, USA

- Harth, E. (1993), *The creative loop. How the brain makes a mind*, Addison-Wesley, USA
- Holland, J. H. (2004), *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*, Fondo de cultura económica, México
- Jacob, F. (1998), *El ratón, la mosca y el hombre*, Drakontos, Barcelona
- Lewontin, Richard C. (2000), *Genes, organismo y ambiente*, Gedisa, Barcelona
- Lipovetsky, Gilles, (1986), *La era del vacío*, Anagrama, Barcelona
- López García, Ángel (2002), *Fundamentos genéticos del lenguaje*, Cátedra, Madrid
- Mandelbrot, B. (1987), *Los objetos fractales*, Metatemáticas, Barcelona
- Martín Juez, Fernando, (2002), *Contribuciones para una antropología del diseño*, Gedisa, Barcelona
- Marwick, Arthur, (1999), *The sixties*, Oxford University Press, Londres
- Maturana, H. y Varela, F. (1990), *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano*, Debate, Barcelona
- Mayr Ernst, (2000), *Así es la biología*, Debate, México
- Medrano Basanta, G. (1995), *Nuevas tecnologías en la formación*, U. complutense, Madrid
- Meyer, Philippe, (1997), *L'œil et le cerveau. Biophilosophie de la perception visuelle*, Odile Jacob, París
- McCrone, (2002), *Cómo funciona el cerebro. Los misterios de la mente y la conciencia*, Planeta, México
- Moles, Abraham, (2001), *La imagen*, Trillas, México
- Morin, Edgar, (1999), *El método I. La naturaleza de la naturaleza*, Cátedra, Madrid
- Morin, Edgar, (1998), *El método II. La vida de la vida*, Cátedra, Madrid
- Morin, Edgar, (1999), *El método III. El conocimiento del conocimiento*, Cátedra, Madrid
- Morin, Edgar, (2001), *El método IV. Las ideas*, Cátedra, Madrid
- Morin, Edgar, (2001), *Introducción al pensamiento complejo*, Gedisa, Barcelona

- Negroponte, Nicholas, (1995), *Ser digital*, Océano, México
- Pasantes, H. Sánchez, J. Tapia, R. (1991), *Neurobiología celular*, FCE, México
- Pérez Cortés, Francisco, (2000), *Ciencias y artes para el diseño*, UAM, México
- Pérez Cortés, Francisco, (2003), *Lo material y lo inmaterial en el arte-diseño contemporáneo. Materiales, objetos y lenguajes virtuales*, UAM México
- Pérez Cortés Francisco, (2005), *Inspiración creativa, creatividad sustentada. Crear, volverse humano*, en *Diseño y Sociedad* 16/04 Primavera, CyAD, UAM-X, México
- Popper, Frank, (1993), *L'art à l'âge électronique*, Hazan, París
- Quéau, Philippe, (1995), *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, Paidós Barcelona
- Quéau, Philippe, (1996), *Metaxu. Theorie de l'art intermediaire*, Collection milieux, París
- Springer, S,P, y Deutsch, G. (1999), *Cerebro derecho, cerebro izquierdo*, Gedisa, Barcelona
- Terceiro, José y Matías, G. (2001), *Digitalismo. El nuevo horizonte sociocultural*, Taurus, Madrid
- Vitta, Mauricio, (2003), *El sistema de las imágenes*, Paidós, España
- Wong, Wucius & Wong Benjamín, (2004), *Diseño gráfico digital*, Gustavo Gili, Barcelona
- Yates, Steve, (2002), *Poéticas del espacio*, Gustavo Gili, Barcelona

Referencias WWW

- Valero, Rossana. (2002. Enero – junio) *El arte digital ¿Nuevas técnicas de producción o cambio en la apreciación estética?* [internet] México. Disponible en: <<http://hipertextos.mty.itesm.mx/num4valero.html>> [Acceso el 8 junio 2004]
- cell-biology .com (2000– 02) *Cellular biology* [internet], Atruis biomedical network. Disponible en: <<http://www.cell-biology.com/>> [Acceso el 12 noviembre 2003]
- (2003) *Cell differentiation*. [internet] Disponible en: <<http://www.bmb.psu.edu/courses/biotc489/notes/different.htm> > [Acceso el 9/junio 2003]

- Rancourt, Derry *Maternal control in early development*, [internet]

Gell Mann, Murray (1998) *Teoría de la complejidad*. [internet] Disponible en:

<<http://www.tid.es/noticias/a98/junio-julio/caos/caos.html>> [Acceso el 20/07/2003]

- Luengo, Enrique.(2002). *La construcción del conocer*. [internet] Disponible en:
<<http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n25/eluengo.html>. > [Acceso el 20 09 2004]
- Wikimedia Foundation (2003) *Recursión*. [internet]. Disponible en:
<<http://en2.wikipedia.org/wiki/Recursion>> [Acceso el 20/07/2003]
- *modelos de adn* (2003) [imagen en línea].bioxeo.com Disponible en:
<www.bioxeo.com/apr_xen/dna~models.htm> modelo4.gif [Acceso el 22/09/2003]
- National institute of health press releases (2002). *Stem cells: A primer*. [internet]. Disponible en:
<<http://www.nih.gov/news/stemcell/primer.htm>> [Acceso el 14/12/2002]Cambió a :
<<http://stemcells.nih.gov/info/basics/>>
- Norbert Aujoulat. (2004) *The cave of Lascaux. "Photographies et illustrations"*. [internet] Francia.
Disponible en: <<http://www.culture.gouv.fr:80/culture/arcnat/lascaux/en/>> [Acceso el 17/04/2004]
- Diccionario de la Real Academia Española (2003 a 2004). España. Disponible en:
<<http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm>> [Acceso en 10/07/2004]
- <http://www.ai.org.mx/la%20tecnologia%20producto%social.pdf>
- 2004 *Cueva de las manos*. [internet]. rupestre.com. Argentina. Disponible en:
<http://www.rupestre.com.ar/imagenes/cueva_de_las_manos.htm.> [Acceso el 17/04/04]

Anexo A.

Capítulos tomados de la tesis de maestría “Producción de imágenes con nuevas tecnologías. Aproximación a una metodología de análisis”.

Se incluyen para su consulta respecto del estado del arte sobre las metodologías de análisis de la imagen visual y ampliar la parte de la tecnología en la producción de imágenes de síntesis.

(Por el avance tecnológico tan apresurado, hay afirmaciones que han perdido su vigencia como la información sobre la versión más reciente de *Photoshop*, que en el momento que se escribió el documento era la 6.0, sin embargo se dejan así para respetar el documento original).

1. Metodologías de análisis de imágenes visuales

A lo largo de la historia, diversos autores o grupos de éstos pertenecientes a diferentes áreas del conocimiento, se han dedicado al estudio de las representaciones visuales y sus posibles métodos de interpretación.

A partir del autor, del contexto, de la composición de la obra, o basados en un sin número de atributos o corrientes filosóficas y teóricas han aportado información que ayuda a entender el significado de las imágenes.

1.1 Acerca del significado en las artes visuales

La controversia acerca de si el arte es o no un lenguaje, ha tenido diferentes planteamientos a lo largo del tiempo. A partir de las proposiciones de la lingüística y del desarrollo de la teoría de la comunicación, los cuestionamientos que se realizan para definir las representaciones visuales como un lenguaje, comprenden interrogantes como: ¿Las representaciones son un sistema?, ¿tienen coherencia con otros sistemas de signos?, ¿obedecen a las leyes de la comunicación?, ¿sus códigos tienen un fundamento explicable en el interior del sistema?, ¿cómo pueden las representaciones visuales convertirse en sistemas lingüísticos?

Las explicaciones y construcciones teóricas en ambos extremos y en puntos intermedios no han sido pocas.

1.1.1 Visualismo

En la segunda mitad del siglo XIX y hasta principios del siglo XX las teorías de Fiedler¹⁶⁷ argumentan que el mundo sensible se expresa mediante la representación visual, no a través de símbolos ni esquemas. El artista puede pasar inmediatamente de la percepción visual a la expresión visual. Hablan de estilos más que de autores en forma particular. Esta corriente, que ha recibido el nombre de *visualismo*, atribuye a la imagen el valor de lo que se ve, no considera su contexto, la intención del autor o la posible respuesta del observador más que en términos de lo visual. La visión se expresa a sí misma, el objeto de estudio de los visualistas es la obra.

El diseño no forma parte del análisis de esa época porque aún no existe como disciplina ni como práctica establecida, todo el análisis visual se realiza en torno al arte.

1.1.2 La iconología de Panofsky

Posteriormente Erwin Panofsky¹⁶⁸ añade el estudio del contexto histórico, la cultura y las actitudes mentales de la época como elementos a considerar en la interpretación de las imágenes visuales.

Divide la metodología en tres partes: preiconografía, iconografía, e iconología. El iconólogo se debe considerar un humanista, relacionado con la historia, la filosofía, política, ciencia, literatura y todas las manifestaciones culturales con el objeto de poder dar la interpretación más amplia y fundada posible. Contrapone la forma al significado.

El significado de una imagen depende de su contexto histórico cultural, por lo que un mismo motivo puede cambiar de significado si hay cambios sociales, históricos o culturales.

El objeto de estudio de la iconología es la obra, pero en su contexto histórico específico. Por ello, es de suma importancia conocer acerca de la concepción cultural de las cosas en el momento en que determinada obra fue realizada.

Preiconografía

La preiconografía para Panofsky se refiere al esclarecimiento del asunto primario de una obra. La parte formal y expresiva, se percibe al identificar formas, como representaciones de objetos,

¹⁶⁷ Ver Fiedler. *Escritos sobre arte*.

¹⁶⁸ Ver Panofsky, E. *Estudios sobre Iconología*.

para ello se emplea la experiencia con el fin de describir y reconocer los objetos y hechos representados. En esta etapa la historia del estilo es una herramienta útil.

Iconografía

El análisis iconográfico consiste en estudiar el significado de los motivos que están dados por las imágenes y sus combinaciones y que denomina historias y alegorías. Al relacionar los motivos y combinaciones de motivos con temas o conceptos, se reconoce a los motivos como portadores de un significado secundario o convencional.

Iconología

La tercera etapa que permite conocer el significado intrínseco o contenido de una obra es la iconología. Consiste en indagar el pensamiento de una nación, las características sociales de un periodo, las creencias religiosas, los planteamientos filosóficos que pueden formar parte inconsciente de un autor y que constituyen una obra.

Para hacer un análisis iconológico, es decir, determinar el contenido o significación intrínseca de una obra, se requiere más que conocer temas y conceptos específicos. Se necesita la intuición sintética, combinada con el saber, dado por la experiencia práctica y el conocimiento de fuentes literarias e históricas y la tradición.

1.1.3 Arte e ilusión

Según Omar Calabrese,¹⁶⁹ Gombrich constituye el puente entre iconología y semiótica. Para Gombrich¹⁷⁰, lo importante es la ilusión. Dice que la representación visual es una ilusión con respecto a la realidad y no depende de su grado de veracidad. La figuración se rige por convenciones por lo que la experiencia también es un factor fundamental. También recurre a la psicología de la percepción, lo que lo relaciona con Rudolf Arnheim.¹⁷¹ La interpretación tiene un papel determinante en el estudio del lenguaje artístico, enfoca su estudio en el observador, como el lector de las imágenes. Es el artista quien interpreta el mundo y el observador quien lee esa interpretación y a su vez la interpreta. Aquí el objeto no se considera primordial sino un mero representador y formador de una ilusión. Es por eso que el medio utilizado para representar no se

¹⁶⁹ Ver Calabrese, O. *El lenguaje del arte*.

¹⁷⁰ Ver Gombrich, E.H. *Arte e ilusión*.

¹⁷¹ Ver Arnheim, R. *Arte y percepción visual*.

considera importante. Se estima que el espectador no puede tener en cuenta al mismo tiempo el medio de representación y lo representado.

Para Gombrich¹⁷² es imposible ver al mismo tiempo la mancha de color y lo que representa, tampoco puede percibirse una representación bidimensional como tridimensional al mismo tiempo. Aquí la importancia del medio es en función de qué tanto logra engañar al ojo y crear una ilusión que lleve a creer que lo que se ve es la realidad misma. El espectador, su experiencia y su cooperación son indispensables para crear una ilusión.

Gombrich también afirma que la existencia de las obras de arte no requiere justificación alguna, considera el impulso artístico como algo presente a lo largo de la historia de la humanidad.

En cualquier estilo, el artista se apoya en un repertorio de formas y el mayor o menor conocimiento de dicho repertorio lo puede hacer diestro o inexperto. No existe para él la visión inocente y natural. La creación y la percepción de lo representado dependen de convenciones aprendidas. Las experiencias pasadas, las expectativas los deseos, el conocimiento son determinantes en la percepción del mundo. Un artista no pinta lo que ve, ve lo que pinta, es al poner una mancha sobre una tela que puede comparar y decidir si se parece a lo que quiere representar. En realidad se convierte en el espectador de su propia obra y analiza su reacción frente a lo que pinta. El artista traduce su percepción al lenguaje de la representación, a una imagen. Es un proceso que debe ser aprendido.

1.1.4 Psicoanálisis y psicología en relación con la teoría del arte

Además de la lingüística, la psicología ha contribuido a las teorías del arte. Arnheim,¹⁷³ Kepes¹⁷⁴ y Gombrich han estudiado la psicología de la percepción y de la *Gestalt* para explicar las representaciones visuales.

El psicoanálisis también ha hecho su aporte en la interpretación y las teorías de análisis del arte. Se puede abordar el estudio de la producción visual con ayuda del psicoanálisis desde varias perspectivas: el análisis del artista productor, el del observador, el estudio de la obra en sí y considerada como punto de comunicación entre el autor y el observador o bien, el estudio de las relaciones entre todos los actores y el mundo exterior y el interior. El aporte del psicoanálisis ha

¹⁷² Gombrich. *Op.cit.*

¹⁷³ Arnheim. *Op.cit.*

sido en todas estas direcciones. Existen estudios referentes a la producción individual de un autor, estudios de obras específicas estudios de relación entre productor y obra y entre observador y el objeto artístico. Para el psicoanálisis el análisis del lenguaje lleva a la revelación del inconsciente. Si el arte es un lenguaje, también conduce a él.

En el psicoanálisis del arte, ha sido considerado el psicoanálisis del autor, sin embargo, también existe la posibilidad de aplicar el psicoanálisis con el fin de examinar el inconsciente de una obra. Jung,¹⁷⁵ al desarrollar el concepto del inconsciente colectivo, abre la posibilidad de existencia de obras y estilos determinados por aquello que flota en el ambiente.

1.1.5 Arte como comunicación

La sociología y la teoría de la comunicación han sido retomadas también por los teóricos del arte. Si el arte es un lenguaje, o bien un fenómeno de comunicación tendremos tres componentes esenciales basados en la teoría de la comunicación. El emisor (productor), el mensaje (la obra o la representación, el objeto) y receptor, el observador que puede ser el mismo productor. Las aproximaciones teóricas que hasta ahora se han desarrollado, pueden ubicarse con cierta facilidad si se considera el punto de vista de su estudio y el enfoque de su análisis. Muchas teorías se refieren única y exclusivamente al autor, otras al objeto y otras al receptor.

1.1.6 Semiótica

Bajo esta disciplina, se encuentran un gran número de autores, incluso con posturas antagónicas. Tiene sus orígenes en la relación que establece Saussure entre la lingüística y la semiología al postular el sistema de la lengua como parte del estudio de los signos en general a lo que llamó semiología. En general, la semiótica se basa en la idea de que el arte es analizable en términos de lenguaje. Tiene sus orígenes a finales del siglo XIX y durante el Siglo XX se desarrolló con gran amplitud.

1.1.7 Hermenéutica

La hermenéutica, por ejemplo, es una teoría que tiene que ver más con la recepción del mensaje que con cualquier otra parte del proceso.

Los visualistas se enfocan directamente a la representación sin considerar otros componentes del proceso, la semiótica se ocupa también de la interpretación por parte del receptor tomando en

¹⁷⁵ Ver Jung. *Sobre el fenómeno del espíritu en el arte y en la ciencia*

cuenta el mensaje. La iconología prioriza el contexto en el que el emisor produce determinado mensaje para poder dar explicación acerca de su contenido.

1.2 Cómo representan las imágenes

¿Cómo representan las imágenes visuales? Para responder a esta pregunta, Hopkins¹⁷⁶ describe algunas características de la representación pictórica y analiza y cuestiona algunas respuestas disponibles para proponer una propia. El análisis inicia a partir de dos clases de representaciones, las que están dadas por el lenguaje y las de las imágenes visuales, entendidas como dos paradigmas de la representación externa.

Actualmente los debates en las ciencias cognitivas cuestionan si algunas representaciones mentales son mediante imágenes o a través de representaciones verbales también llamadas descripciones. La descripción y la representación son formas diferentes para denotar en distintos sistemas simbólicos.

Una buena parte de nuestra apreciación estética depende de representaciones externas. Se puede percibir y disfrutar a partir de la narración de una novela realista y sus descripciones, o recibir información y apreciar el trabajo artístico de una pintura al óleo, por ejemplo. En todo caso, las imágenes visuales ofrecen satisfacciones que otras representaciones no pueden ofrecer. Por ejemplo, el retrato de una persona conocida puede proveer toda la información necesaria para recordarla o tal vez hacer sentir lo que es verla físicamente, mientras que una descripción verbal exacta de su rostro no produce el mismo efecto. Bien puede hablar de sus cualidades físicas, incluso describir su fisonomía, se puede en efecto disfrutar la manera en que las palabras se combinan para dicha descripción, pero no produce la misma sensación que su retrato.

1.2.1 Marcas sobre una superficie

Tanto la descripción escrita como la representación visual se pueden caracterizar como marcas sobre una superficie. La escritura marca con signos secuenciados, la representación pictórica o visual, lo hace aleatoriamente, las leyes de composición que rigen ambos sistemas de representación son diferentes.

¹⁷⁶ Hopkins, R. *Picture, image and experience*.

Las representaciones visuales no sólo producen un estímulo visual acerca de la superficie marcada en la que están plasmadas sino que también hacen referencia a lo que representan. Este hecho caracteriza la forma en que las imágenes visuales representan.

Las representaciones visuales se perciben a través del ojo y de esa manera pueden comprenderse, pero esta afirmación también es verdadera para las representaciones lingüísticas escritas. En ambos casos se trata de representaciones y de superficies marcadas de maneras diferentes. Hopkins parte de estas bases para tratar de explicar la diferencia entre ambas representaciones. Una primera posibilidad de respuesta consiste en afirmar que las representaciones visuales se parecen a otra cosa.

Hay que considerar que las representaciones visuales son por un lado objetos materiales y por otro la imagen de algo. La pregunta acerca de cómo un objeto puede cumplir con ambos requisitos, es decir, cómo una superficie cubierta de alguna clase de pintura puede representar otros objetos y escenas. Una descripción escrita de una escena es por un lado un conjunto de marcas sobre una superficie y por otro una representación de objetos y eventos ausentes. ¿Cómo puede una descripción escrita cumplir con ambos requisitos? Es evidente que existen diferencias en los dos casos. Estas diferencias pueden parecer obvias. Por ejemplo: un texto escrito debe ser leído en cierto orden, pero la imagen puede recorrerse con el ojo aleatoriamente.

La localización relativa de los elementos en la representación pictórica establece relaciones espaciales entre los objetos que se representan, lo cual no es igual para las palabras en una descripción, al menos no directamente. Estas diferencias sugieren, que las representaciones pictóricas y las palabras involucran modos diferentes de representación.

Es importante notar que las imágenes pueden representar de diferentes maneras. La representación pictórica como una de las diversas formas de representación puede servir de ejemplo: muchos cuadros religiosos occidentales representan al Espíritu Santo mediante una paloma. En ese caso, no se trata de una representación sino de dos. Se pinta una paloma pero se representa al Espíritu Santo.

De aquí se concluye que la representación del Espíritu Santo es un fenómeno más complejo que la representación de la paloma. Una descripción de la escena que mencione que una paloma representa la presencia del Espíritu Santo podría establecer esta derivación de la misma manera. Así, la descripción y la pintura representan al Espíritu Santo de igual forma por lo que no es posible establecer una diferencia.

1.2.2 Parecido

La diferencia entonces, puede estar íntimamente ligada con el parecido, esto es, con la iconicidad de la imagen. En algunas imágenes las cosas se parecen o remiten a lo que representan. Una fotografía de una persona remite a alguien, una pintura de un caballo se parece a un caballo. Las descripciones no se parecen a lo que describen. Esta es una diferencia entre ambos tipos de representación. Las representaciones mediante ilustraciones dependen del parecido, las descripciones escritas no.

Sin embargo esta conclusión presenta problemas debido a que no todas las imágenes representan algo en particular, no necesariamente son icónicas, pero para las imágenes icónicas, el parecido puede explicarse en los siguientes términos:

1. La semejanza es una relación entre dos particularidades, una que semeja a la otra. Es un asunto de propiedades compartidas. Una imagen representa algo si ambos comparten una propiedad. Sólo lo que existe tiene propiedades y las puede compartir con otra cosa.
2. El parecido es respecto a algunas características. Si dos cosas se parecen es respecto a alguna propiedad o tal vez a varias. Es más fácil, sin embargo, ver y determinar en qué son diferentes, que en qué se parecen.
3. Para algunas imágenes no es tan evidente que se parezcan a lo que representan. Esto es claro en el caso de las fotografías y algunas otras representaciones realistas, pero las posibilidades de las imágenes son mucho más amplias y también lo son las alternativas de representación.

Hay imágenes que representan algo sin que el parecido sea evidente, por lo que la afirmación anterior sobre el parecido sustenta los casos de representaciones realistas pero no abarca la representación como tal.

Una forma de reaccionar ante esta dificultad puede ser la de rechazar entonces la hipótesis del parecido como una manera de establecer la diferencia entre el lenguaje de las representaciones pictóricas y el escrito.

La propuesta del parecido establece cierto contraste entre la representación lingüística y la representación pictórica. Sin embargo, la representación pictórica no se considera menos convencional que la lingüística pero sus convenciones son diferentes. Aquí el caso es establecer las diferencias de estas convenciones.

1.2.3 Sistema de símbolos

Goodman establece que existen diferentes formas de representación. La noción fundamental nos refiere a un sistema de símbolos que consiste de un juego de caracteres correlacionados en un campo de referencia. Los caracteres son formas de agrupar marcas sobre una superficie. Un campo de referencia es un conjunto de ítems a los que se refieren los caracteres. Al combinar un conjunto de caracteres con un campo de referencia se obtiene un sistema de símbolos. El español escrito es un ejemplo de un sistema de símbolos, los nombres de las notas musicales dentro de la escala, otro.

Hay tres características importantes en los sistemas de símbolos pictóricos:

1. Son sistemas sintácticamente densos. Tienen tal cantidad de caracteres tan ordenados que entre cualquier par de ellos existe un tercero.
2. Son semánticamente densos. El campo de referencia de los caracteres está tan ordenado que entre dos referentes, existe un tercero.
3. Son relativamente repletos. Un rango relativamente amplio de propiedades de las marcas afectan al carácter que registran. Todos los elementos son importantes porque cada uno lo es.

A grandes rasgos, Goodman refiere que en los sistemas pictóricos sucede que para muchas propiedades de las marcas en la superficie, el menor cambio o la menor diferencia, afecta la representación. No hay diferenciación ni articulación en la expresión de manera que la diferencia en lo pictórico, produce diferencia en la apreciación. Así, cualquier diferencia puede alterar a aquel carácter que registra una marca y con ello al ítem en el campo de referencia que se está representando. De este modo, el color preciso en una mancha de pintura sobre la superficie de un retrato puede afectar al color que está representando. En contraste, la forma exacta de las marcas en una página escrita es irrelevante para la descripción que hace. Suponiendo que las palabras se mantienen iguales, el estilo de la letra no altera su significado. Lo anterior se refiere al sistema de signos de la representación escrita, en diseño, como la tipografía es un elemento que también representa visualmente, se convierte en parte importante de la significación por lo que esta afirmación no puede cumplirse.

La propuesta de Goodman sin embargo, no es suficiente para aclarar el problema de la representación. Según él la representación no exige semejanza. La denotación es el alma de la representación y es independiente de la semejanza. Goodman acepta que él no define la

representación. Afirma, sin embargo, que las tres características que el describe están presentes en los sistemas de representación pictórica y que no se encuentran presentes en aquellos que representan lingüísticamente.

Un problema del planteamiento de Goodman es que no toma suficientemente en cuenta la naturaleza visual de la representación pictórica. Su propuesta no requiere que los símbolos en los sistemas pictóricos sean vistos y no insiste en que las cosas que se representan sean visibles. Las representaciones pictóricas parecen ser especiales para representar el mundo visible. Entonces la representación pictórica involucra una experiencia visual por parte del observador.

1.2.4 Ver y observar

En ocasiones, cuando se ve una representación visual no se ve en primera instancia lo que representa. Se puede percibir primeramente como una superficie con marcas e incluso apreciar que esas marcas han de representar algo. Entonces en cualquier momento, se transforma la manera en que se ve el objeto y se observa ahora sí la representación.

En este momento puede apreciarse que lo que antes eran sólo marcas, están organizadas de una manera particular.

Hay dos experiencias involucradas en este proceso: la primera que se da antes de entender la imagen y la segunda en donde se ve lo que se está representando. Es la segunda experiencia la que se define como clave en la representación pictórica. Si se logra definir en qué consiste esta segunda experiencia, qué hay de especial en ella, qué la hace diferente de la primera, entonces será posible analizar la representación pictórica, según afirma Hopkins. A esto denomina la aproximación empírica al tema.

Observar

Existen cuatro características relevantes en la experiencia de observar una representación pictórica:

1. Observar es una experiencia con una fenomenología distintiva. Esto es que hay algo en cada experiencia que es diferente de tener otras experiencias. Una diferencia importante es que al ver una representación pictórica hay un cambio en la fenomenología entre la primera experiencia y la segunda. Así, ver el retrato de una persona es una experiencia diferente con una fenomenología diferente que la que implica ver a la persona.

2. Observar es una experiencia que contiene al objeto de la representación pictórica. Al ver el retrato, existe un pensamiento acerca de alguien que influye en la apreciación de la imagen.

3. Observar sigue siendo una manera de ver la representación pictórica. No es meramente una experiencia inducida y sostenida por la exposición ante la superficie marcada. Observar es por una parte una experiencia que representa la superficie de la pintura como tal con el hecho relevante de que lo representa organizado de una manera especial.

4. Observar es un todo integrado. El pensar en un objeto ausente y percatarse de una superficie marcada están siempre presentes, pero no de manera que la experiencia se fragmente.

La experiencia no puede descomponerse en elementos que pueden sostenerse por si mismos.

1.2.5 Ilusionismo

Hay algunas otras aproximaciones para explicar la representación pictórica, diciendo que se experimentan de la misma manera que los objetos que representan. Esta postura es conocida como ilusionismo. Si así fuera, no se cumpliría la tercera característica de la observación. Ver algo en una representación no sería una forma de ver la representación sino solamente correspondería a tener una experiencia inducida y sostenida por la exposición a la superficie de una representación.

Kendall Walton afirma que observar involucra la imaginación visual. Si se ve una representación pictórica, se imagina que se ve ese algo.

1.2.6 Representación pictórica

Considerando la discusión y las bases conceptuales que establece, elabora seis enunciados para explicar la representación pictórica:

1. Hay un mínimo contenido pictórico significativo.
2. Todo lo que se representa se hace desde algún punto de vista.
3. Cualquier cosa que se puede representar se puede ver.
4. La representación deforme es posible pero tiene límites.

5. La competencia general con la representación y el conocimiento de algo es suficiente para interpretar la representación de ese algo.

6. La competencia general con la representación y el conocimiento de algo son necesarias para poder interpretar la representación de ese algo.

Estas consideraciones, sin embargo, no son suficientes para hablar de toda la representación pictórica, incluso hay lugar a discusión y excepciones y puede presentar limitaciones significativas.

1.2.7 La imaginación visual

Hopkins señala que visualizar, representar pictóricamente y ver comparten una característica. Cuando se visualiza algo, en algún sentido se es presentado con ese algo. En este sentido, visualizar contrasta con otros estados mentales que tienen contenido. Se puede pensar en un caballo e imaginarlo sin necesidad de verlo. La experiencia visual, por otro lado se corresponde con visualizar en este aspecto. Así, ver un caballo es el paradigma de ser expuesto ante uno. Cuando se ve un caballo, la experiencia lo hace presente.

Considera en este sentido, que la visualización es fundamental y la observación no. Observar es una manera de ver y visualizar es un fenómeno psicológico más amplio. Visualizar es una forma de imaginación y con otros fenómenos, se correlaciona con modalidades perceptuales. Visualizar y observar tienen algunas afinidades y muchas diferencias. Concluye diciendo que tal vez sus aportaciones sean parte de la respuesta correcta sin pretender que lo son.

La propuesta de Hopkins no resuelve, en apariencia, el análisis de las representaciones abstractas, pero al tomar en cuenta el factor de la experiencia, es posible establecer que dichas representaciones se parecen en cierta medida a lo que representan, es decir, una mancha, una forma orgánica o geométrica, el microcosmos o el macrocosmos, un chorro de pintura, etcétera. La experiencia visual actual, es determinante en estas interpretaciones.

Con el avance tecnológico y la aparición del microscopio, el telescopio, la televisión y la fotografía, es posible conocer dimensiones que a simple vista no percibe el ojo humano. Es así que se puede afirmar que dichas representaciones se parecen a lo que representan o bien que la representación pictórica puede ser un signo que no es icónico, esto es, que no se parece al objeto al que hace referencia y aún así representa.

2. La tecnología y su aportación en la producción visual

2.1 Antecedentes

El siglo XX tuvo como característica un gran dinamismo, evolución tecnológica y cambio de paradigmas constante. Al analizar sus características se nota, por ejemplo, en el área de las artes visuales, el desarrollo asombroso de la tecnología, de las técnicas, de los materiales, de las formas de representación y de las propuestas estéticas, entre otras cosas.

En el siglo XX se cambia de la representación o simbolización a la conceptualización, de lo real a lo virtual conceptual, a lo real virtual, a la simulación, a la importancia de lo efímero, de lo desechable, del objeto de consumo, hacia el final se dan más los estilos personales que los de época.

Una de las aportaciones de la conceptualización del arte se refiere a que para que exista arte no es necesario que exista un objeto. Es a partir de esta premisa que surgen un gran número de propuestas conceptuales que desobjetualizaron las salas de los museos y las galerías, así como descontextualizaron objetos cotidianos con el fin de convertirlos en obras de arte. Lo primordial en estos casos es la conceptualización. Debe estar por encima de la objetualización, incluso puede ser únicamente una expresión.

Las revoluciones tecnológicas nacen con el ser humano y el arte. Lo relevante de estas revoluciones en el siglo XX es que cada vez se dan con mayor rapidez. Lo nuevo de hoy es obsoleto al día siguiente, el cambio de la electricidad por la electrónica desplazó desarrollos tecnológicos con inusitada velocidad.

Con cada nueva tecnología se incorporan nuevos elementos conceptuales. En el caso de la utilización de la computadora en la producción visual, por ejemplo, se da lugar a la simulación, a la virtualización ambiental, la obra se experimenta, se interactúa con ella, se modifica, en vez de sólo observarse e interpretarse, el receptor puede convertirse en modificador y emisor. Para esta nueva conceptualización es necesario conocer, disponer y utilizar instrumentos tecnológicos.

El espacio de exposición y de apreciación de la obra artística, también se modifica. Ahora cada quien puede visitar un museo virtual desde un lugar donde pueda tener una computadora, que es virtualmente cualquiera. En un principio el arte se veía y se realizaba en las cuevas. Su objeto era comunicar, simbolizar. Después su espacio fueron los templos, las grandes catedrales, sus fines eran religiosos y políticos, pasó a los museos y a las galerías, a las calles pero ahora está en cualquier parte. Pasó del espacio público al más íntimo o privado, es personal.

El arte pasó del objeto al concepto, al no objeto, a la imagen con sonido, a la producción de obras que para ser apreciadas requieran de la inclusión de todos los sentidos.

Un nuevo lenguaje emerge, y la conceptualización a su alrededor es necesaria para fundamentar su lógica, su significado y los efectos que produce.

Dice Nicolás Negroponte: “En el mundo digital el medio no es el mensaje: es la encarnación del mismo. Un mensaje puede tener diversas encarnaciones, que derivan automáticamente de los mismos datos. En el futuro, el emisor enviará una corriente de bits, que serán convertidos en diferentes formas por el receptor. Los mismos bits podrán ser vistos por el destinatario a partir de muchas perspectivas”.¹⁷⁷

Materializar una imagen mental o virtual requiere diversos instrumentos, métodos y materiales. El material, la herramienta y la forma de proceder determinan la diferencia entre los procedimientos de materialización de una imagen.

Con las nuevas tecnologías se incorporan elementos conceptuales. Lo importante es la forma y el concepto detrás de ella. ¿Qué papel juegan el medio, la técnica, el formato y el autor?

Es el autor de una imagen quien decide qué y cómo va a realizar, expresar y materializar una idea. Los medios y las técnicas son una decisión del autor y los resultados dependen de esa decisión, además de la habilidad y conocimiento del lenguaje y las posibilidades que los instrumentos le proveen.

En estos procesos intervienen dos elementos: la superficie o soporte que se imprime y el instrumento que imprime, que a su vez, puede ser otra superficie.

En los métodos de impresión tradicionales, la superficie de impresión puede ser de diversos materiales: madera, linóleo, metal, piedra, tela, piel, y combinaciones de estos.

Hasta el siglo XV, el objetivo de imprimir era el de reproducir una imagen visual. Con la invención de la imprenta a mediados del siglo XV, la utilización de los medios de reproducción avanzó y dio lugar a su diversificación.

Los dibujantes más experimentados eran quienes copiaban fielmente la realidad, los que utilizaban estos medios. Se trataba de ilustrar los libros que se imprimían. La imprenta permitió reproducir el texto pero era necesario reproducir también las imágenes.

¹⁷⁷ Negroponte, N. *Ser digital*. Pág. 91

Todas las técnicas de reproducción que se utilizan para representaciones visuales permiten elaborar obra en serie. Han sido utilizadas para crear representaciones fieles de la realidad y, del mismo modo, por los artistas con el fin de expresar ideas y sentimientos, lo que las ha convertido en medios de expresión.

2.1.2 Métodos de impresión tradicionales

Grabado en Madera

Se basa en la impresión en relieve. La superficie que tiene la representación que se va a imprimir está en relieve, y lo que no, queda recortado.

Para hacer un grabado en madera, se dibuja directamente sobre la superficie que ha de usarse para imprimir, y después se quita toda la madera que rodea el dibujo. Para hacer texturas ópticas, se utilizan las tramas que permiten añadir sombra y profundidad a las representaciones visuales.

Las líneas generalmente resultan más gruesas e indefinidas que con otras técnicas. La tinta o pintura se aplica espesa con un rodillo para que se adhiera a las zonas en relieve de la madera. La transferencia al soporte se puede hacer a mano o en una prensa aplicando una presión ligera y uniforme.

Huecograbado

El grabado en metal tiene muchas variantes. Las líneas que se pueden obtener con esta técnica son muy finas y definidas.

Con las técnicas de hueco y relieve es difícil obtener gradaciones y tonos continuos, por lo que la litografía surge como alternativa para resolver ese problema.

En este procedimiento también conocido como hueco, la superficie de impresión es de metal (cobre, acero o zinc). Es una placa sobre la que se hacen incisiones con instrumentos afilados. En esta técnica lo que se imprime son los surcos hechos en la placa que se llenan de tinta, lo que se quita de la superficie metálica. Para imprimir, se entinta toda la placa y se limpia de manera que la tinta solo quede en los huecos que se hicieron con los instrumentos.

La presión que requiere esta técnica es muy fuerte para que el papel entre en contacto con los surcos que contienen la tinta.

Litografía

Se basa en el principio de repelencia entre la grasa y el agua. Se usa una piedra como superficie de impresión o una plancha de aluminio o zinc. El dibujo se realiza con un lápiz graso y se humedece la superficie, posteriormente se entinta con un rodillo cargado de tinta grasa que se adhiere únicamente al dibujo. Este se transfiere a un papel utilizando una prensa.

Serigrafía

Consiste en transferir color al soporte mediante una trama de seda, nylon o poliéster en la que mediante una gran variedad de alternativas se bloquea el motivo de impresión. Esta técnica permite imprimir sobre casi cualquier material de soporte y ofrece una gran variedad de opciones para realizar una representación visual. Durante los años de la depresión en los Estados Unidos, algunos artistas comenzaron a utilizar la serigrafía con el fin de hacer accesible la obra a un costo menor, sin embargo fue hasta los cincuentas y sesentas que los artistas se apropiaron de ella. El *arte pop*, que estaba interesado en tomar los objetos de la sociedad de consumo y reproducirlos como obras se sirvió mucho de la serigrafía. Andy Warhol y Roy Lichtenstein son los artistas más renombrados que la usaron ampliamente.

2.1.3 Nuevos instrumentos

Fotografía

Fue una innovación tecnológica que evitó que los pintores e ilustradores dedicaran tiempo a reproducir escenas para los libros y tener que representar fielmente la realidad. Es un instrumento que aparece más o menos paralelo al diseño. Obviamente, permitió que el diseño gráfico se desarrollara mucho gracias a las posibilidades que ofrecía la técnica., Permitted el registro de lo visual de manera inmediata, no era necesario tener habilidad o formación en dibujo. Con esta tecnología, lo visual comenzó a dominar en el panorama de la publicidad, los impresos y los medios de comunicación.

Desde sus orígenes, fue de particular importancia en la sociedad, en un principio, se utilizó primordialmente para hacer retratos, pero también se la vio como una posibilidad para la expresión artística. Su uso se extendió entre los artistas plásticos. Su aplicación con fines científicos permitió que se involucraran hombres de ciencia y aportaran sus conocimientos de óptica, física y química entre otras ciencias para poder utilizar el instrumento en sus investigaciones.

Desde sus inicios existía una gran discusión acerca de si era un instrumento técnico o si se podía considerar como un medio de expresión, discusión que se ha repetido en torno al uso de la computadora en el medio artístico, sin embargo, a pesar de tener fuertes detractores, su uso se extendió entre los artistas y actualmente se considera a la fotografía como un medio de expresión artística.

Offset

El *offset* se utiliza para tirajes grandes, de 500 copias en adelante. Hay máquinas manuales y automáticas. Consiste en una lámina de impresión que al entrar en contacto con un rodillo entintado transfiere la imagen al papel. El principio es el mismo que utiliza la litografía, pero la mecanización del *offset* lo ha hecho el medio más utilizado en impresión comercial. Actualmente los procesos se controlan digitalmente y las máquinas manejan todo el proceso automáticamente. Lo más frecuente es hacer selección de color con lo que se pueden obtener impresiones de acabado fotográfico. La limitación de este medio es que solamente se puede imprimir sobre papel y cartón.

Fotocopiadora

Consiste en una cámara oscura que fija electrostáticamente un *toner* sobre el soporte. Actualmente, las fotocopiadoras tienen calidad fotográfica y permiten hacer muchas transformaciones al original a copiar.

En los años sesenta, cuando se estaban empleando las técnicas de impresión como la serigrafía, en la producción artística, salieron al mercado las máquinas Xerox para hacer fotocopias. Los artistas, empezaron a experimentar con ellas para apropiárselas como un medio de expresión. La limitante era que el soporte era únicamente el papel y los formatos en el mejor de los casos eran tamaño tabloide, no obstante se experimentó ampliamente con el medio y existe una gran cantidad de obra de artistas que se valieron de él. Cuando aparecieron las fotocopiadoras de color, se extendió su uso. Es el antecesor directo de las nuevas tecnologías.

En contraste con la concepción moderna de las vanguardias, en las que lo nuevo era una ruptura con lo anterior, en la era de las nuevas tecnologías, de la posmodernidad, no es así.

Con cada nuevo desarrollo tecnológico es factible pensar que el anterior es obsoleto, sin embargo, la realidad actual en el ámbito del arte muestra que todas las técnicas tradicionales e innovadoras se combinan y utilizan ampliamente en la producción artística.

2.2 El paso de lo analógico a lo digital

Uno de los cambios de paradigma más relevante es el paso de lo analógico a lo digital. Como una consecuencia de ello, la brecha entre los que acceden a la tecnología digital y los que no, se hace cada vez más ancha y profunda, y qué decir de la que existe entre los que diseñan, investigan y producen tecnología y los que únicamente son receptores de su transferencia.

La división social no es la única, también es considerable la división generacional.

Nicolás Negroponte hace un análisis de la diferencia entre los bits y los átomos, entre lo analógico y material y lo digital.

Se denomina analógico al “símbolo que por sus formas, proporciones o relaciones, es similar o isomorfo con respecto al objeto, idea o acontecimiento que representa”¹⁷⁸

Bit

Define el bit como algo que “no tiene color, tamaño ni peso y puede desplazarse a la velocidad de la luz. Es el elemento más pequeño en la cadena de ADN de la información, que describe el estado de algo: encendido o apagado, verdadero o falso, arriba o abajo, adentro o afuera, blanco o negro. A los fines prácticos consideramos que un bit es un 1 o un 0”.¹⁷⁹

Actualmente la información que se digitaliza es muy variada. Puede ser numérica, de audio y video o imágenes. Ahora mucha información puede ser del mismo tipo: digital.

Para digitalizar señales análogas hay que tomar muestras y convertirlas. Mientras más cercanas sean las muestras, más parecida es la réplica. La información digital no es continua, pero si se toman muestras muy cercanas, el ojo y el oído la perciben como si lo fuera.

La información digital, volviendo a la imagen, hace que tenga características propias, los medios análogos como el grabado, la fotografía o la serigrafía, nos permiten reproducir una imagen una cantidad finita de veces, esta puede ser muy grande sin embargo es finita debido a que la superficie de impresión y los materiales sufren un desgaste cada vez que se hace una impresión. Si se copia, se reproduce o se transfiere, en cada paso pierde calidad y definición. Esto no ocurre con la información digital que esta compuesta de ceros y unos y no puede perderse o gastarse cada vez que se copia o se lee.

¹⁷⁸ Gubern, Román. *Del bisonte a la realidad virtual*. Pág.181

¹⁷⁹ Negroponte, N. *Ser digital*. Pág. 33

La realidad y la simulación

La fotografía se consideró durante años un elemento de veracidad, era la que retrataba la realidad de la manera más fiel. Incluso se utilizaba en juicios como elemento de prueba. Hechos y situaciones podían mostrarse con fotografías para comprobar el suceso o la participación de alguien en un acto ilícito. Con la posibilidad de manipulación y transformación que ofrecen las nuevas tecnologías, este paradigma cambia definitivamente. Una fotografía es el medio que otorga más posibilidades de artificio, presentando imágenes que se parecen mucho a la realidad, pero que no pueden probar nada.

Virtualidad

Entre la realidad material y la realidad virtual existe una relación dialéctica de dependencia e interacción. Se considera virtual a aquello que tiene una existencia aparente y no real. Pero la referencia de lo virtual es el mundo real y el conocimiento acumulado por las culturas. La virtualidad de la imagen ha alcanzado un gran desarrollo mediante la posibilidad de generar representaciones digitales. “La imagen digital ha devuelto la libertad de imaginación del pintor al ciudadano de la era fotográfica, es decir, de la era de las tecnologías icónicas del mimetismo naturalista, que son la fotografía, el cine y la televisión, técnicas que documentan más que inventan, porque su función es registrar la luz reflejada por los objetos materiales, que dejan así su huella analógica en la emulsión o en la placa fotosensible.”¹⁸⁰

Algunos afirman que el límite de las nuevas tecnologías es la imaginación. ¿Qué mundos virtuales de simulación de realidades faltan por crear? Mediante la computadora es posible crear y recorrer ideales de la imaginación que no podían haber sido hechos de otra manera.

Se habla constantemente de la desmaterialización pero a pesar de que cada vez más procesos se desmaterializan, la objetualidad material siempre estará presente aunque sea como un referente conocido.

Lo gráfico y lo visual diferenciados

No todo lo visual es gráfico. Todo lo gráfico es visual. Las nuevas tecnologías permiten desarrollar representaciones visuales no gráficas y materializarlas para convertirlas en objetos gráficos. La percepción es diferente en cada caso. Cada uno de los desarrollos, lo visual o lo

¹⁸⁰ Gubern, Román. *Op.Cit.* Pág. 148

gráfico tienen amplias posibilidades de análisis y estudio. Dentro de lo visual, se encuentra por ejemplo la realidad virtual, los videojuegos, las imágenes multimedia que no son únicamente visuales sino además son auditivas o incluso pueden ser cinestésicas. En este trabajo, se explora lo gráfico con el fin de acotar en una vertiente todas estas posibilidades.

De la especialización a la integración

En el diseño gráfico, el proceso de producción era especializado, había fotomecánica, diseño editorial, impresores, ilustradores, diseñadores de medios audiovisuales, diseñadores de empaque. Hoy, con las nuevas tecnologías, estos procesos se han integrado y todos se realizan con el mismo instrumento. Ya no hay diferencia en el tipo de información. Ha surgido un nuevo esquema de representación que integra los medios impresos y los medios audiovisuales. El cambio de los objetos gráficos a los mensajes visuales. Se ha desmaterializado la producción. Sin embargo los productos siguen siendo símbolos, se recurre a otra realidad y se sustituyen cualidades que se representan de acuerdo a los contenidos y a las nuevas convenciones que se van estableciendo.

3. Las nuevas tecnologías como herramienta y medio de expresión

Cuando un artista o un diseñador utiliza una computadora: ¿es una herramienta, una técnica o un medio de expresión?

3.1 Tecnología

Las definiciones de este término han variado en el tiempo y tienen diferencias entre las culturas y las disciplinas. El término tecnología, según el diccionario *Oxford*, se refiere al estudio científico de las artes, prácticas o industriales. El diccionario *Larousse* lo define como: Ciencia de las artes y oficios en general || conjunto de los términos técnicos de un arte o ciencia || Métodos y procedimientos para la fabricación de productos industriales.

George Basalla lo utiliza como la invención, producción y usos de objetos materiales.

José Ortega y Gasset, en cambio, dice que es la producción de lo superfluo. Un concepto más general puede definirla como: totalidad de los medios empleados por el ser humano para suministrarse de objetos de cultura material.

Se discute, incluso, si la tecnología se refiere a los aparatos o instrumentos, o a la organización social como parte de la actividad humana o de un grupo, considerando que el ser humano controla y dirige la naturaleza para sus propios propósitos.

¿Se debe comprender la tecnología como una práctica social o como un ente autónomo?

Si se toma en cuenta que se da dentro de una cultura con una estructura de valores, que tiene una organización social, que es una práctica económica importante; entonces se puede decir que “la máquina define a la sociedad”.

Por otra parte, Basalla dice que: “El artefacto – y no el conocimiento científico y la comunidad tecnológica, ni los factores sociales y económicos – es lo central en la tecnología y el cambio tecnológico. Aunque la ciencia y la tecnología supongan procesos cognitivos, su resultado final no es el mismo. El producto final de la actividad científica innovadora suele ser una formulación escrita, el artículo científico, que anuncia un hallazgo experimental o una nueva posición teórica. En contrapartida, el producto final de la actividad tecnológica innovadora es típicamente una adición al mundo artificial: un martillo de piedra, un reloj, un motor eléctrico”...una computadora. “En tecnología, el artefacto ocupa una posición superior a la de los artefactos en la ciencia, la religión, la política o cualquier otra empresa intelectual o social. En cada momento, la tecnología está íntimamente ligada a lo físico y lo material; los artefactos son tanto el medio como el fin de la tecnología”.¹⁸¹

“La tecnología es tan antigua como la humanidad. Existía mucho antes de que los científicos comenzaran a recopilar los conocimientos que pudieran utilizarse en la transformación y control de la naturaleza. La manufactura de útiles de piedra, una de las más primitivas tecnologías conocidas, floreció cerca de dos millones de años antes del advenimiento de la mineralogía o la geología....Además de ser más antigua que la ciencia, la tecnología, no auxiliada por la ciencia es capaz de crear estructuras e instrumentos complejos”.¹⁸²

La computadora y todos los aparatos o instrumentos que la acompañan son entonces producto de la tecnología y pueden ser un medio o un fin.

¹⁸¹ Basalla, G. *La evolución de la tecnología*. Pág. 45

¹⁸² Basalla, G. Pág.42

3.2 Herramienta, instrumento, máquina

El diccionario *Larousse* define:

Herramienta: instrumento de hierro o acero con que trabajan los obreros.

Instrumento: máquina, herramienta que sirve para producir cierto trabajo o lo que se emplea para alcanzar un resultado.

Máquina: conjunto de instrumentos combinados que reciben una cierta energía definida para transformarla y restituirla en forma más apropiada o para producir efectos determinados.

La computadora es, o puede ser una herramienta, un instrumento y/o una máquina. La herramienta es apenas un instrumento “con el que trabajan los obreros” ¿Cuáles son las implicaciones de esta definición si nos referimos a la computadora como una herramienta? Usar la computadora como herramienta consiste en el nivel más básico de su utilización. Quien la considera una herramienta, la utiliza para lograr o producir “un efecto determinado”. Se podría añadir predeterminado.

3.2.1 Computadora como herramienta

El uso de procesadores de texto, o de programas que tienen soluciones diseñadas y pensadas por el programador para solucionar ciertos problemas generalizados, con soluciones más o menos estandarizadas, sería un ejemplo de este nivel de utilización de la tecnología. Se utiliza la computadora como reproductor de discos compactos, como contestadora telefónica, como fax, como proyector de imágenes en una presentación de ventas, como agenda personal, como archivo de información y documentos y un sinnúmero de usos que no pasan de ser el resultado de utilizarla como una “máquina para producir cierto trabajo”. Pero es importante mencionar que la utilización a este nivel requiere de habilidades específicas que permitan obtener por lo menos el resultado esperado.

3.2.2 Nuevas tecnologías como técnica

El término técnica se aplica al conjunto de procedimientos de un arte o ciencia, o a la habilidad para hacer uso de ciertos instrumentos. Por lo que la computadora también puede ser utilizada como una técnica cuando su utilización es parte de procedimientos que se emplean para realizar

alguna clase de trabajo, como la edición de un periódico, el armado de una revista, la tomografía computarizada, etcétera.

¿En qué consisten los procedimientos y habilidades que se requieren para utilizar la computadora como técnica? Hay que mencionar que quien la utiliza como parte de una técnica, también la utiliza como herramienta. El empleo de la computadora como medio de obtención de productos que se pueden producir con otras técnicas e instrumentos, como por ejemplo el análisis estadístico de un fenómeno, requiere de conocimientos específicos sobre el manejo y la teoría de los programas. Se necesita el uso del ratón y de un teclado, ver a través de una pantalla, comprender el sistema de ventanas, entender cómo funciona la computadora, qué es un archivo, qué es una carpeta, para qué sirve el disco duro, cómo se prende y se apaga, cómo almacenar información, cómo acceder al *software* específico, cómo utilizarlo.

Cuando los programas están en inglés, incluso hay que tener conocimientos básicos de otro idioma. Hay que entender qué es un virus, en qué consiste un error de *software* y uno de *hardware*, qué errores son reversibles y cuáles no, hay que saber leer y escribir, aprender a manejar el procesador de texto. Este es un segundo nivel de complejidad en el uso del instrumento.

Con la computadora y algunos programas, se dispone de la simulación de varias técnicas en un solo instrumento, no solamente hay que dominar el uso y funcionamiento propios del aparato, sino conocer las técnicas que ofrece. Por ejemplo, el uso del ratón implica un cambio notable en la habilidad manual y su relación con el ojo, el instrumento pincel en la computadora no se utiliza como un pincel tradicional. El pincel de *Photoshop*, por ejemplo, se mueve con el ratón, el tamaño del punto se selecciona en la paleta de opciones y el color y la transparencia también. No hay una densidad de la pintura o material que se pueda percibir directamente como cuando se utiliza óleo o acrílico. Lo que hace la mano, es un movimiento sobre una superficie horizontal y el ojo tiene que ver el resultado de ese movimiento en una pantalla vertical, esa relación ojo-mano sufre un cambio radical, no obstante, la computadora es una herramienta manual. Cuando se está acostumbrado a pintar sobre un lienzo o un papel y se cambia al uso de la computadora, el uso del cuerpo queda reducido a la acción ojo-mano, pantalla-ratón. Lo real y el cuerpo (del autor y de la obra) están quedando atrás. Hay desmaterialización y desocialización en los procedimientos computacionales. La relación con la obra es sustancialmente distinta. Cuando se pinta un cuadro de formato grande, todo el cuerpo se mueve, se percibe que la pintura tiene olor, es necesario tener cuidado de no pegarse demasiado al cuadro porque existe el riesgo de pintarse. En la computadora el tamaño del lienzo está limitado por el tamaño del monitor, el formato es

cuadrado o rectangular, se ve por partes, si la imagen es grande solamente puede verse reducida o parcialmente.

3.2.3 Medio de expresión

El tercer nivel es el de la utilización como medio de expresión. Transmitir además de todo lo anterior, un sentimiento, una idea propia, un concepto o una emoción. Este nivel de utilización lo alcanzan los artistas que se han apropiado de la herramienta, la técnica y el sistema, para expresar con ella su creatividad y su apreciación del mundo, con el fin de que otros también lo puedan entender. La usan para expresar ideas propias, para hacer objetos y obras que transmiten sus ideas a la sociedad.

La computadora propicia facilidades pero no desarrolla la capacidad creativa. Sirve para preservar las ideas y facilitar su acceso y difusión. Lo importante es el concepto y las ideas, que lo generan, comprender que la computadora sirve como extensión de las capacidades humanas.

La computadora ¿es una técnica o un instrumento que nos proporciona la posibilidad de trabajar con muchas técnicas? ¿Es una herramienta o muchas en un solo aparato? Las técnicas de representación o de expresión y las herramientas tradicionalmente conocidas para representar y producir imágenes incluyen por ejemplo, el dibujo, la acuarela, el pincel de aire, el lápiz, el carboncillo, el pastel, entre muchas otras. Los paquetes de manejo de imagen simulan todas éstas como técnicas integradas, para usarlas y combinarlas en una representación.

La convergencia de todas estas técnicas y herramientas a partir de la simulación, dota a los productos desarrollados con este instrumento, de una posibilidad de interpretación exclusiva.

Aunque los resultados o los procesos partan de una imitación, dichos productos tienen características propias de lenguaje y de factura que requieren de análisis específicos y de conceptos adecuados derivados de los resultados de dicho análisis.

3.3 Nuevas tecnologías

La relación entre el arte y la tecnología ha existido desde el paleolítico, por lo menos. Cada etapa de la evolución humana ha tenido su nueva tecnología. El término *nueva tecnología*, aplicado a las computadoras y sus accesorios, parece haber llegado para quedarse.

En el sentido estricto, cada desarrollo tecnológico es nueva tecnología en su momento, sin embargo, como en el caso del término *moderno*, que se define como lo que pertenece a la edad

actual y que se utiliza para nombrar un período que ya no pertenece a la edad actual, del que podría decirse que forma parte del pasado, y que no obstante se plantó como el nombre de una corriente del pensamiento, o una etapa histórica que va de mediados del siglo XIX a mediados del siglo XX. *Nuevas tecnologías* es el término que define a las computadoras y todos los periféricos que las acompañan.

4. Las nuevas tecnologías y su aplicación en la producción de imágenes

4.1 Equipo

El proceso de creación y transformación de la imagen con *Photoshop* puede tomar múltiples caminos. Se utiliza para diseño, pre prensa digital, multimedia, animación, fotografía digital y pintura entre otras. Una vez que una imagen se genera o se introduce desde un escáner, una cámara digital o de video, una videograbadora o un disco de almacenamiento, se puede retocar, pintar, corregir color, distorsionar, cortar, pegar, yuxtaponer y una gran cantidad de acciones.

Una vez que se decide que la imagen está lista, se puede sacar a diferentes medios como las diapositivas, grabadora de video, impresoras, etcétera.

La parte principal del equipo es la computadora. El desempeño de *Photoshop* depende de la velocidad y el poder del procesador.

Los requerimientos mínimos varían según la versión de *Photoshop*, pero van de un mínimo de 6 MB en RAM y 20 MB de espacio libre en disco para las primeras versiones hasta la versión más reciente en este momento (*Photoshop 6.0*) que demanda 110 MB en disco y 32 MB en RAM.

Si el equipo cuenta con los requerimientos mínimos, se puede instalar y ejecutar *Photoshop*, sin embargo, muchas de sus capacidades más complejas no pueden ser utilizadas a menos que se disponga de más cantidad de espacio.

Es deseable asignar a *Photoshop* la mayor cantidad de memoria RAM disponible para que su desempeño mejore ya que la velocidad y las capacidades se podrán aprovechar mejor. *Photoshop* es un programa muy demandante: mientras más se aprende a utilizarlo, se apreciará que tiene un gran potencial.

Una imagen de color de alta resolución consume fácilmente 20 MB de espacio. Cuando se carga, edita y corrige o transforma un archivo de ese tamaño, una computadora que normalmente es adecuada para otras tareas, se puede ver limitada.

4.1.1 Unidad central de proceso. CPU.

Para evaluar el desempeño de *Photoshop* en un sistema, o para decidir qué plataforma adquirir, es útil saber en qué consiste la velocidad del procesador. La parte más importante de una computadora es su unidad central de proceso (*CPU* por sus siglas en inglés). El procesador generalmente es un *chip* que procesa las operaciones de un programa y envía instrucciones a todos los componentes de la computadora. En todos los procesadores hay dos factores que determinan su desempeño: la velocidad del reloj y la cantidad de datos que puede procesar. Existen en el mercado procesadores de diferentes capacidades, actualmente los equipos personales más rápidos trabajan a 1 GHz. Esta velocidad se refiere a la rapidez de manejo de las instrucciones de un programa. Su unidad el MHz (megahertz) que equivale a un millón de ciclos del reloj. Sin embargo, la velocidad no es todo, actualmente la sofisticación de los procesadores les da mayores capacidades. En ocasiones no es necesario aumentar la velocidad del procesador, es suficiente con agregar memoria para mejorar el desempeño de *Photoshop*.

4.1.2 Periféricos

4.1.2.1 De almacenamiento

Memoria de acceso aleatorio. RAM.

La velocidad de operación de *Photoshop* depende mucho de la cantidad de información disponible de manera inmediata en la memoria de acceso aleatorio (*RAM* por sus siglas en inglés). La *RAM* es un área de la memoria que la computadora utiliza cuando se trabaja con un archivo. Cuando éste se guarda, la información se almacena en un disco. Una vez guardada, si se vuelve a abrir, *Photoshop* coloca la mayor parte posible

Discos Duros

Photoshop trabaja con el disco duro cuando la memoria *RAM* es insuficiente, por lo que la velocidad y el tamaño del disco tienen un efecto directo sobre su productividad. Cuando el disco se usa como memoria virtual puede aparecer un mensaje “*scratch disk full*” que indica que no hay suficiente espacio para procesar la información.

En general los discos de mayor capacidad también tienen mayor velocidad de búsqueda. Esta velocidad se mide en mili segundos.

Discos Removibles.

Antes de agregar un disco al sistema es recomendable respaldar la información y almacenarla en un disco removible para liberar espacio en el disco duro. Estos discos sirven, además, para transportar los archivos que generalmente no caben en un disco flexible.

Las tecnologías han variado notablemente. En el caso de los discos removibles, los discos *SyQuest* son cartuchos que contienen un disco que permite almacenar hasta 220 MB, fueron reemplazados rápidamente por el Zip de *iOmega* y el Jazz, que permiten almacenar en cartuchos más pequeños desde 100 MB hasta 2 GB. Actualmente los quemadores de CD han reemplazado a estos cartuchos y un CD permite almacenar hasta 640 MB de información.

Discos Ópticos

Actualmente su uso ha disminuido mucho debido a que la tecnología de los CD's esta desplazando con rapidez la necesidad de almacenaje, respaldo y transporte de imágenes.

Cuando se dispone de poco espacio de almacenamiento, es útil comprimir los archivos. Existen varios métodos de compresión, unos desechan datos y otros no.

4.1.2.2 de entrada y salida

Dispositivos de Entrada

Éstos digitalizan las imágenes para poderlas editar y corregir o transformar con *Photoshop*. Incluyen los *scanners*, *Photo CD's*, cámaras digitales y de video.

Scanner

Es el que se usa con mayor frecuencia para digitalizar diapositivas, fotos e impresiones, aunque el precio de los *scanners* es muy variable, hay algunos de muy buena resolución y accesibles para el estudio personal. Dependiendo del tipo de trabajo que se realice también es posible digitalizar las imágenes en un lugar comercial para obtener mejor calidad y resolución.

Hay tres clases básicas de *scanner*:

De cama plana:

La fotografía o dibujo se coloca bajo la cubierta y el proceso inicia. Una cabeza envía miles de rayos de luz hacia el objeto que se digitaliza. Las celdas fotoeléctricas de la cabeza detectan los componentes rojos verdes y azules de la luz que se refleja. Esta información produce voltajes altos y bajos dependiendo de la claridad u oscuridad de la imagen. Esta información se digitaliza para almacenarse en el disco.

Hay varios factores que se deben considerar al adquirir un *scanner*. El primero es la resolución, que determina cuántos *pixeles* por pulgada puede obtener el *scanner*: a mayor número de *pixeles* mayor nitidez en la imagen resultante. Los más económicos digitalizan a 600 ppi. Algunos interpolan con el objeto de obtener 4800 ppi. Cuando se interpola se agregan *pixeles* con el valor promedio de los circundantes pero no es la información real.

Otro factor que determina la calidad de la imagen digitalizada es el rango dinámico. Este mide su capacidad para capturar gradaciones de las partes claras y oscuras de la imagen. A mayor rango dinámico mayor definición y calidad. Para proporcionar mayor rango dinámico, el *scanner* necesita utilizar más bits para almacenar la información.

De diapositivas:

Digitalizar a partir de diapositivas permite mejorar la calidad de la imagen digital. Son más brillantes que las impresiones y tienen mayor rango dinámico.

De Tambor:

Para la mayoría de profesionales la mejor manera de asegurar la más alta calidad digital es mediante un *scanner* de tambor. Utiliza un tubo foto multiplicador (PMT). La imagen que se digitaliza rota en un tambor mientras una fuente de luz estacionaria transmite utilizando tubos foto multiplicadores. Los sofisticados fotorreceptores del tambor hacen que sea más sensible a las sombras y a las luces que los de cama plana.

Photo CD

Desarrollado por Kodak en 1992, es una alternativa de alta calidad. Por una cuota un laboratorio Photo CD puede digitalizar el rollo de película directamente a un Photo CD. Puede almacenar cientos de fotografías de 35mm en alta resolución. Los formatos que aceptan son (120, 70, 35, y 4x5). Estas imágenes pueden abrirse directamente con *Photoshop* para trabajar con ellas.

Cámaras digitales y de video

Si el trabajo que se realiza con *Photoshop* requiere que se tomen muchas fotografías, es útil disponer de una cámara digital. Esto elimina la necesidad de revelado, compresión, pruebas y digitalización. Muchas cámaras de este tipo permiten digitalizar directamente desde la cámara (actualmente existe el video digital).

Las cámaras digitales almacenan imágenes en su memoria. En estos casos hay que considerar la capacidad de almacenamiento, la profundidad del color, la velocidad y la sensibilidad del equipo.

Tableta gráfica con pluma

La pluma es un dispositivo sensible a la presión que reemplaza al ratón. Puede simular un lápiz, pluma y pincel con más precisión que el ratón y muchos artistas opinan que es más fácil de usar. Tiene punto fino lo que permite mayor precisión. Debe utilizarse con una tableta gráfica. *WACOM* fabrica una tableta que tiene una cubierta de plástico que se puede levantar. La fotografía puede colocarse debajo para poder calcar.

Ratón

Es una pequeña caja de uso manual. Se mueve sobre una superficie plana y registra la dirección y longitud del movimiento para convertirlo en un movimiento correspondiente del cursor en el monitor. Puede levantarse y reposicionarse sin que se mueva el cursor lo que permite hacer variaciones relativas del movimiento del cursor en la pantalla. Tiene botones que se utilizan para señalar la ejecución de alguna instrucción.

Teclado

Sirve para introducir cadenas de caracteres y valores de datos que serán utilizados por el programa. Tienen varios tipos de llaves, alfabéticas, numéricas y de caracteres especiales, así como de funciones que pueden programarse para definir una instrucción o un conjunto de instrucciones en determinado software.

Dispositivos de salida

Monitores

Al trabajar con imágenes el dispositivo que permite ver lo que se hace es el monitor. Su resolución, el tamaño y exactitud de color son factores críticos para trabajar con *Photoshop*.

A mayor tamaño, mayor facilidad en el trabajo. Aún cuando se trabaje con imágenes pequeñas es útil ampliarlas para trabajar. Además, las paletas de herramientas de color, de capas, de opciones, ocupan también un lugar que acaba por ser importante cuando se trabaja con *Photoshop*.

Las medidas más comunes en el mercado van de trece a veintiún pulgadas (medidas diagonalmente). Los precios aumentan considerablemente por lo que lo recomendable es un monitor entre quince y diecisiete pulgadas. La resolución de la imagen es de setenta y dos *pixeles* por pulgada. Un *pixel* es el elemento más pequeño que se ve en la pantalla. A setenta y dos *pixeles* la resolución de un monitor de catorce pulgadas es de seiscientos cuarenta por cuatrocientos ochenta *pixeles*.

Hay monitores que permiten cambiar la resolución de manera que se producen más *pixeles*, pero la imagen se ve más pequeña. Un buen monitor no debe parpadear. La imagen de los monitores modernos refresca la imagen tan rápido que no se percibe.

Una vez que se ha trabajado con *Photoshop*, las imágenes pueden imprimirse como salida fina o como prueba. Para imprimirlas se puede utilizar una impresora blanco y negro o de color. Los dispositivos de salida más usados incluyen las impresoras de inyección de tinta, de cera, de sublimación, láser de color y prensas digitales.

Es importante considerar la calidad del color y la resolución de salida que se mide generalmente en puntos por pulgada (ppi), mientras mayor es el número de ppi, mejor será la calidad.

Impresoras, formatos y tecnologías de impresión

Impresoras de inyección de tinta

Son los dispositivos más económicos para producir impresiones de color. Crean el color lanzando tinta de cartucho. El proceso consiste en patrones de cyan, magenta, amarillo y negro (CMYK) para crear la ilusión de millones de colores. En muchos casos, los puntos se pueden ver y el color no es muy preciso.

Actualmente hay en el mercado impresoras que producen 2880 dpi y que manejan 6 colores de tinta para lograr efectos casi fotográficos.

Cera

El proceso consiste en calentar cintas cubiertas con ceras cyan, magenta, amarillo y negro y transferirlas a papel. Durante este proceso, el calor de la cabeza de impresión fusiona puntos de color al soporte. La combinación produce los tonos.

Impresoras de sublimación

Producen imágenes realistas a través de colores de impresión creados con tinta que se sublima, es decir se convierte en gas, cuando una cabeza de impresión caliente golpea una cinta de color. El gas que se produce se absorbe en un papel especial. Al controlar el calor las cabezas controlan las cantidades específicas de pigmento para producir todos los colores. Así las imágenes no son producto de un patrón de puntos que producen la ilusión del color, el punto tiene cantidades específicas de tintas para producir un color.

Impresoras láser de color

La tecnología láser utiliza *toners* en color cyan, magenta, amarillo y negro para crear imágenes de color, aunque la calidad no es tan alta como la de las impresoras de sublimación, la salida es más rápida y la producción menos costosa con una calidad considerablemente buena.

4.2 Programas de manejo de imagen digital, un ejemplo: Photoshop

Toda imagen en *Photoshop* está compuesta de *pixeles*. Cuando se pinta, retoca, corta, pega o altera una imagen en *Photoshop*, se cambian los *pixeles* que la componen. Un *pixel* es el elemento pictórico más pequeño en una imagen. De hecho, el término se deriva de la composición de dos palabras, pintura y elemento. En una imagen con resolución de 72 *pixeles* por pulgada hay 5184 *pixeles* en una pulgada cuadrada, esto es 72 *pixeles* por renglón y 72 *pixeles* por columna. En general, mientras más *pixeles* haya por pulgada se dice que la resolución es mayor y la imagen tendrá más definición.

Otros programas de dibujo utilizan un principio diferente. Se utilizan líneas para crear formas y cada forma que se dibuja es un objeto que se define separado e independiente de otros. En estos programas, cuando se quiere mover o cambiar un objeto, se señala o selecciona y se mueve directamente. En cambio, la imagen en *Photoshop* debe verse de manera diferente, debe

considerarse como una pintura sobre un soporte de tal manera que todas las líneas o formas que se dibujen consisten en *pixeles* que se van llenando y para cambiar o modificar, hay que pintar encima de ellos.

4.2.1 herramientas básicas

En la pantalla aparecen los menús y la paleta de herramientas, cada una de las cuales provee una utilidad específica para ayudar en la creación, edición y corrección de color en las imágenes. En primer lugar tenemos las herramientas de selección que nos permiten hacer selecciones rectangulares y elípticas. El laso que puede utilizarse como una herramienta de selección a mano alzada y para delinear formas irregulares. La varita mágica la cual selecciona de acuerdo a similitudes en el color.

La herramienta de *movimiento* se utiliza para mover selecciones o capas.

La herramienta de *recorte* se utiliza para recortar y remover el resto.

La herramienta de *tipografía* permite añadir texto a la imagen y escoger entre diferentes tipos y tamaños.

La mano permite moverse a través de un documento para ver detalles que no caben en el área que se muestra en el monitor.

La lupa aumenta o disminuye la escala en la que se ve la imagen.

Las herramientas de pintura están compuestas por la cubeta, gradiente, línea, gotero, goma, lápiz, aerógrafo y pincel. *Photoshop* tiene 2 colores bases para seleccionar. El primero es el color frontal el cual es mas comúnmente utilizado por herramientas como la cubeta, la línea, el pincel y el aerógrafo y el color de fondo el cual es utilizado por la goma para sustituir partes de una imagen, la herramienta gradiente crea desvanecidos del color de fondo al color frontal.

Las herramientas de edición son: sello de goma, dedo, empañar, definir.

El sello de goma es una herramienta que permite tomar muestras de alguna parte de la imagen y copiarlas en cualquier otra, *pixel* por *pixel*.

El dedo permite dar un efecto de acuarela.

Las herramientas de empañar y definir suavizan bordes marcados y definen bordes desvanecidos respectivamente.

Aclarar, quemar y la esponja permiten cambiar el color y los tonos de gris en una imagen, son equivalentes a las herramientas tradicionales del cuarto oscuro que se utilizan para corregir la exposición aclarando u oscureciendo áreas específicas. La esponja permite saturar o desaturar el color en una imagen.

Existen paletas flotantes en *Photoshop*. Esto significa que siempre están accesibles. En el submenú se puede seleccionar entre pinceles, opciones, colores, capas, canales, información o comandos. Estas paletas permiten acceso rápido y fácil a comandos y opciones que se utilizan frecuentemente. Muchas paletas están organizadas en grupos. Estos se pueden modificar al gusto del usuario.

La paleta de pinceles permite seleccionar el tamaño de un pincel y su borde desvanecido o definido. Tiene comandos para cargar, guardar, crear y borrar pinceles. La paleta de opciones contiene las opciones para la herramienta que se encuentra en uso en cualquier momento dado.

La paleta de color permite seleccionar rápidamente un color frontal o un color de fondo.

La paleta de capas permite crear nuevas capas, moverse de una a otra, reacomodarlas, agruparlas y mezclarlas.

La paleta de información muestra las coordenadas X y Y de la ubicación del ratón, puede desplegar la información en pulgadas, puntos, *pixeles* o centímetros. También provee la información sobre los valores de color del punto señalado.

La paleta de canales despliega los canales dependiendo del modo en que se trabaje la imagen.

4.2.2 Menús

Para iniciar con *Photoshop* es preciso conocer los comandos que aparecen en la barra de menús, estos son: archivo, edición, modo, imagen, capas, ventana, seleccionar y ayuda.

En el menú *archivo*, se encuentran comandos para abrir, cargar, guardar, adquirir, importar e imprimir archivos.

El menú *edición* tiene comandos que sirven para duplicar y mover partes de imágenes a otras áreas de un documento o a otro archivo. Los comandos son: cortar, copiar, pegar, seleccionar y deshacer, este último permite revertir la última instrucción que se llevó a cabo con *Photoshop*.

También en este menú hay un comando para definir un patrón personalizado que puede utilizarse en vez de un color para pintar. El comando *tomar una foto* guarda en la memoria de la computadora una versión del archivo para poder regresar a ella en el momento deseado después de realizar alguna modificación.

El comando *pegar* permite adherir una imagen en una selección, pegar una parte en una capa o pegar una imagen en una capa.

El menú modo sirve para cambiar una imagen en color a escala de grises o a blanco y negro. Se puede convertir también de *RGB* (rojo, verde azul) que es el modo estándar del monitor a color, a *CMYK* (cyan, magenta, amarillo, negro) que es el sistema de color para impresión.

El menú *imagen* se utiliza para cambiar la forma de una imagen y para corregir y analizar el color, entre otras posibilidades. Se puede rotar, distorsionar, cambiar el tamaño, ajustar el balance de color, el brillo y el contraste y el tono y la saturación.

El menú de *filtros* es para crear efectos parecidos a los que producen los filtros que se utilizan en fotografía sobre una lente para obtener cambios y efectos especiales. Se puede enfocar, desenfocar, iluminar, texturizar, *pixelar*, y deformar la imagen o parte de ésta.

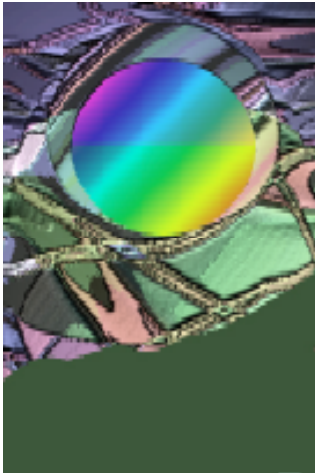
El menú *capas* contiene comandos relacionados con el manejo de las mismas, se pueden crear, duplicar, mezclar, aplanar, modificar o borrar.

El menú *seleccionar* sirve para escoger parte de la imagen, hacer modificaciones a determinada selección, se puede extender la selección, invertirla, modificarla, contraerla, suavizarla, entre otras cosas.

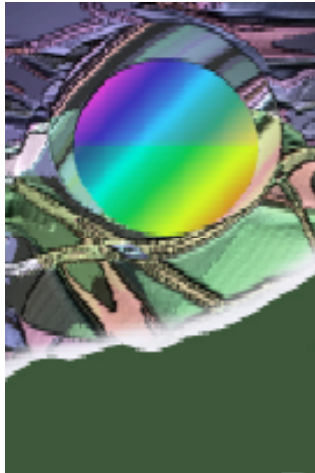
El menú *ventana* tiene comandos para moverse de un documento a otro en la pantalla, hacer acercamientos o alejamientos o mostrar reglas. Se puede crear una ventana para visualizar la imagen en diferentes escalas y cuando se modifica una o ambas ventanas se actualizan.

Para trabajar con *Photoshop* primero debe crearse un archivo.

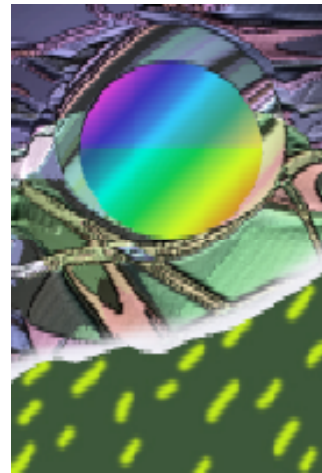
Una vez que *Photoshop* está cargado y listo para usarse, hay que crear un documento con el comando nuevo del menú *archivo*. En seguida aparece una ventana que solicita el nombre del archivo, el tamaño, la resolución, el modo y el contenido base del archivo.



*Deselect. Lasso
block color verde seco*



*Select: inverse, airbrush
pressure 50% color
blanco, punto 35*



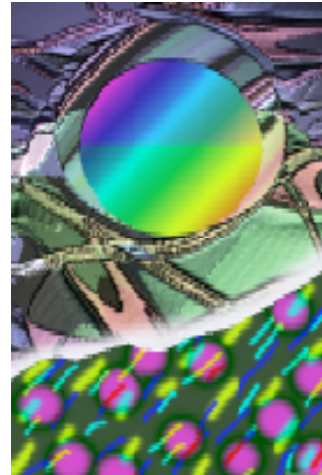
*Select: inverse airbrush
80% verde limón, punto
3 (fino)*



*Airbrush 80% azul claro
punto 1 (extrafino) normal*



*Airbrush 80% morado
punto 1 (extrafino)
normal*



*Airbrush 80% rosa mex.
punto 35 options
difference*

Una vez que se proporcionan estos datos, se despliega una base de trabajo con las características especificadas.

4.2.3 Manejo de archivos. Formatos.

Se pueden utilizar varios formatos de archivo para obtener imágenes hacia y desde *Photoshop*. Los formatos de archivos gráficos se diferencian en la manera en que representan la información (como *pixeles* o como vectores), en la manera de comprimir los datos y en las posibilidades de *Photoshop* que se les pueden aplicar.

El formato de archivo que se seleccione para una imagen óptima, depende del color, el tono y las características de la imagen original. En general las imágenes de tono continuo deben comprimirse como archivos *JPEG*. Las ilustraciones con colores planos, o con bordes definidos y detalles contrastados como la tipografía, deben compactarse como archivos *GIF* o *PNG-8*

PNG-24 es un formato adecuado para imágenes de tono continuo. Las imágenes en *PNG-24* son mucho más grandes (ocupan más memoria) que los archivos *JPEG* de la misma imagen. Se recomienda cuando se trabaja con imágenes de tono continuo, que tienen transparencia multinivel.

Se debe seleccionar un formato adecuado a la imagen con que se trabaja, es preferible que tenga suficiente capacidad para dar profundidad de color. Los formatos *PNG-8* y *GIF* tienen 8 bits para la información relativa al color. Los formatos *JPEG* y *PNG-24* disponen de 24 bits para la misma información. Dependiendo del formato, se puede determinar la calidad de la imagen, la transparencia del fondo y otras características.

AVI es el formato para audio, video y datos que utiliza *Windows* para imágenes *web*.

BMP es un formato estándar de *Windows*. Soporta *RGB*, color indexado, escala de grises y *bitmap*. No soporta canales alfa. Se puede especificar si el formato es para *Microsoft® Windows* o *OS/2®* y la profundidad para el manejo del color. Para imágenes de 4 y de 8 bits, utilizando formato *Windows* también se puede especificar compresión *RLE*.

EPS es un formato que puede contener información vectorial y de gráficas *bitmap* y casi cualquier programa de ilustración, gráficas o diseño de páginas lo incluye. Se utiliza para transferir trabajo de arte en lenguaje *PostScript* entre programas. Al abrir un archivo en formato *EPS* que contiene gráficas vectoriales, *Photoshop* rasteriza la imagen y convierte la información de los vectores en *pixeles*. El formato *EPS* soporta modos *Lab*, *CMYK*, *RGB*, color indexado, duotono, escala de grises y *bitmap*.

DCS es una variante del formato *EPS* que sirve para salvar separaciones de color de imágenes *CMYK*. Para imprimir archivos *DCS* es necesario que la impresora sea *PostScript*.

Filmstrip es un formato que se utiliza para animación *RGB* o películas creadas con *Adobe-Premiere*®. Si a un archivo en este formato se le hacen transformaciones en el tamaño, en los canales alfa o se le cambia el modo de color, no se puede volver a salvar en formato *Filmstrip*.

GIF se utiliza comúnmente para desplegar documentos que contienen imágenes y gráficas con color indexado en lenguaje *HTML* (lenguaje marcado para hipertexto) en la Red (*WWW*). *GIF* es un formato con compresión *LZW* diseñado para minimizar el tamaño de los archivos y el tiempo de transferencia electrónica. Preserva la transparencia en las imágenes con color indexado pero tampoco soporta canales alfa.

JPEG (*Joint Photographic Experts Group*). Formato que se utiliza comúnmente para desplegar fotografías y otras imágenes de tono continuo en documentos *HTML* en la red y otros servicios en línea. Soporta modos *CMYK*, *RGB*, y escala de grises. No soporta canales alfa. *JPEG* conserva la información acerca del color de los archivos, pero a diferencia de *GIF*, comprime los archivos desechando datos, que aparentemente el ojo no percibe. Una imagen *JPEG* se descomprime automáticamente al abrirse. Si se comprime demasiado, la calidad puede verse afectada. Para casos de trabajo artístico se debe elegir la opción de calidad máxima en la que la diferencia con el original es imperceptible.

PCX se utiliza comúnmente en las computadoras compatibles con *PC*. Utiliza una paleta de color estándar *VGA* que no soporta paletas elegidas por el usuario. La mayor parte del software para *PC* tiene formato *PCX*. Soporta *RGB*, color indexado, escala de grises, y *bitmap*. No soporta canales alfa. Este formato comprime archivos con el método *RLE*, la profundidad puede ser de 1, 4, 8 o 24 bits.

PDF es un formato para manejo de archivos con información vectorial, de gráficas y texto que puede utilizarse para intercambio entre diversas plataformas y programas. Está basado en el modelo *PostScript* y despliega información sobre texto, páginas y gráficas vectoriales y de bits. Puede además contener documentos electrónicos de búsqueda y de navegación como ligas electrónicas. *Photoshop* reconoce dos tipos de archivos *PDF* los generados con *Photoshop* y los genéricos. Se pueden abrir ambos tipos pero *Photoshop* únicamente salva tipo *Photoshop*. Se crean utilizando el comando guardar como. Soporta todos los modos de color y algunas características del formato *Photoshop* estándar. También soporta compresión *JPEG* y *ZIP* con

excepción de las imágenes *bitmap* que se comprimen con *CCITT* grupo 4. Los *PDG* genéricos se crean con otras aplicaciones como *Adobe Acrobat* y *Adobe Illustrator*, y pueden contener archivos con múltiples imágenes y páginas. Cuando se abre un archivo de este tipo desde *Photoshop* la imagen se *rasteriza*.

PICT soporta imágenes *RGB* con un canal alfa, color indexado, escala de grises e imágenes *bitmap* sin canales alfa. Se utiliza para comprimir imágenes con áreas grandes de un mismo color sólido. Lo utilizan con mucha frecuencia aplicaciones gráficas en *MacOS* y de diseño de páginas como un medio para intercambiar imágenes entre aplicaciones. Al guardar una imagen *PICT* se puede elegir entre 16 y 2 bits de resolución. Para imágenes en escala de grises se puede seleccionar entre 2,4 u 8 bits por *pixel*.

PIXAR está diseñado específicamente para intercambiar archivos con computadores *PIXAR*. Estas estaciones de trabajo manejan aplicaciones gráficas de alta calidad como las que se utilizan en imágenes tridimensionales y animación. Soporta imágenes *RGB* y en escala de grises con un canal alfa.

PNG se utiliza para imágenes en la *WWW* es una alternativa libre de patente para el formato *GIF*. Soporta imágenes de 24 bits y produce transparencia en el fondo, pero algunos navegadores no soportan imágenes con este formato. Puede manejar color indexado, *RGB*, escala de grises y *bitmap* sin canales alfa.

QuickTime Movie es una plataforma utilizada para datos con base temporal como video y audio. Se pueden guardar animaciones como películas *QuickTime* o abrir películas *QuickTime* como animaciones para optimizarlas para la red.

RAW es un formato para transferir imágenes entre aplicaciones y entre plataformas. Maneja *CMYK*, *RGB* y escala de grises con canales alfa e imágenes *Lab* sin canales alfa. Está compuesto por una cadena de *bytes* que contienen la información del color en una imagen. Cada *pixel* será definido en formato binario, con el 0 representando al negro y el 255 el blanco en el caso de 1 *byte* (para imágenes de canales de dos *bytes*, 16 bits, el valor para el blanco es 65535). *Photoshop* designa el número de canales necesarios para describir la imagen. Se puede determinar algunas características a este formato como extensiones para cada plataforma o encabezados que definen el tipo de archivo.

Scitex CT se utiliza para procesamiento de imágenes de alta calidad en computadores Scitex. Se utiliza con formatos *RGB*, *CMYK* y escala de grises. Las imágenes en *CMYK* ocupan mucho espacio si se guardan con este formato.

TGA (Targa®) está diseñado específicamente para sistemas que utilizan tarjetas de video Targa muy comunes en sistemas *PC* y *MS-DOS*. Maneja imágenes de 24 bits *RGB* y de 32 bits *RGB*. También puede utilizarse con color indexado, escala de grises sin canales alfa. Opcionalmente, al guardar una imagen en este formato se puede elegir la profundidad de *pixeles*.

4.2.4 Las capas en *Photoshop*

Las capas brindan nuevas posibilidades de diseño y libertad creativa. El trabajo con capas libera de todas las restricciones que impone un programa basado en *pixeles*. Permiten experimentar con un rango infinito de posibilidades de diseño sin tener que pasar horas seleccionando, volviendo a seleccionar o regresando a versiones anteriores archivadas.

Cuando se trabaja con una capa es como pensar que se trabaja sobre un acetato, las imágenes debajo del acetato pueden verse a través de las áreas transparentes. Si se tienen varias capas, se pueden acomodar en cualquier orden. Si se borra un objeto en una capa, las imágenes de abajo pueden verse. Se puede mover una capa y todos los objetos que contiene independientemente de las otras.

Cuando se crea una imagen en *Photoshop*, tiene una sola capa. Esta capa se llama fondo (*background*) y es análoga a la base de una pintura. No se puede cambiar la posición de esta capa ni se le puede añadir opacidad a menos que primero se convierta en una capa normal y que se le cambie el nombre.

Las capas permiten hacer cambios en una imagen sin alterar los datos de la imagen original. Se pueden almacenar partes o elementos de una fotografía o de un dibujo en capas separadas y verlas combinadas en una sola imagen compuesta. El concepto de las capas puede explicarse con un ejemplo: es como un grupo de acetatos encimados,. Donde no hay imagen, el acetato se mantiene transparente y permite ver el de abajo. Todas las capas de un archivo tienen la misma resolución, el mismo modo y el mismo número de canales.

Las capas sirven para organizar y manejar los componentes de una imagen. También es posible definir conjuntos de capas con lo que se puede organizar capas contiguas. El conjunto puede definirse del tamaño que sea necesario. Sirve también para enmascarillar grupos de capas.

Los conjuntos funcionan como las capas independientes, se puede ver, seleccionar, duplicar o mover el orden de la misma manera que en las capas independientes. Se pueden agregar o quitar capas al conjunto o crear nuevas capas dentro de él. No es posible anidar capas esto es, crear o mover un conjunto de capas dentro de otro. No se puede aplicar un efecto a un conjunto de capas ni utilizarse como base para hacer un recorte.

Se puede utilizar la paleta de capas para crear, ocultar, desplegar, duplicar, ligar, borrar, fusionar y bloquear capas. El orden y las características de composición de capas de una imagen puede verse en la paleta de capas, en ella se enlistan todas las capas y los conjuntos de capas de una imagen empezando por la de encima. Cuando se trabaja con un archivo que tiene más de una capa, se pueden hacer cambios únicamente en la capa activa y solamente una capa puede estar activa a la vez. Cuando se mueve o transforma la capa activa los cambios afectan también a las capas ligadas a ella. Se pueden bloquear las capas total o parcialmente para proteger su contenido.

Se puede obtener un máximo de 8000 capas y conjuntos de capas en un archivo, cada una con sus características pero este hecho se ve frecuentemente limitado por la capacidad de memoria del sistema con que se trabaje.

Cuando al crear una imagen, se elige la opción de transparencia, la imagen se crea sin capa de base de manera que el archivo se considera como imagen en capas y únicamente puede guardarse en formato *Photoshop*, PDF o TIFF.

4.2.5 Filtros

Los filtros que están contruidos en *Adobe Photoshop* permiten la aplicación de ciertos efectos en las imágenes. Están diseñados para hacer lo que no se puede hacer con el *scanner*. Aunque algunos filtros mejoran las imágenes digitalizadas, otros permiten crear alteraciones más complejas. Por ejemplo, se puede aplicar un efecto impresionista o de mosaico, agregar o reducir ruido (*pixeles* con valores de color distribuidos al azar), producir efectos de iluminación, distorsionar la imagen y crear muchos otros efectos visuales. También se pueden obtener efectos personalizados utilizando la fábrica de filtros. Los filtros que se diseñan, se pueden guardar y aplicar después en otras imágenes. *Adobe Photoshop* también soporta filtros que han sido desarrollados por programadores independientes.

Muchos de los efectos digitales que producen los filtros de *Photoshop* han sido diseñados para imitar los efectos que se pueden lograr en fotografía, desde que se toma o cuando se hacen las

manipulaciones de laboratorio. Los filtros fotográficos tradicionales se utilizan para crear efectos en las imágenes. Los complicados equipos de iluminación que permiten crear ambientes y atmósferas también han servido como base para el diseño de algunos efectos de *Photoshop*. Sin embargo en términos de versatilidad, no son comparables con las alternativas que ofrece *Photoshop*.

Cada filtro produce un efecto diferente. Algunos analizan cada *pixel* de una imagen o de una parte seleccionada y los transforman aplicando algoritmos para crear formas aleatorias o predefinidas. Otros producen el efecto sobre muestras de *pixeles* individuales o bien sobre grupos de *pixeles* para definir áreas donde existen cambios de color o de contraste para cambiar los valores de color de dichas áreas. En algunos casos, reemplazan el color de un *pixel* por el del adyacente. En otros casos lo cambian por el valor promedio entre los dos. El resultado, dependiendo del tipo de filtro que se aplique, puede ser el de suavizar contornos o el de hacerlos más definidos o bien, el de obtener una transformación más compleja.

Independientemente del filtro que se vaya a aplicar, la secuencia de pasos para utilizarlo es casi la misma.

Para utilizar un filtro, hay que abrir o activar la imagen que se va a trabajar. Si la intención es aplicar la transformación a una parte de la imagen, hay que seleccionar el área con alguna de las herramientas de selección, que dan la opción de seleccionar con diferentes criterios como un área geométrica o colores similares, entre otras posibilidades. Si no se hace una selección el efecto del filtro se aplicará en la imagen completa. Si se trabaja con capas, el filtro sólo se aplica a la selección o a la capa con la que se está trabajando. Los filtros no se aplican a varias capas de manera simultánea.

Enseguida se procede a elegir el comando apropiado en el submenú del menú de filtros. Algunos filtros permiten ver el efecto que tendrán sobre la imagen antes de ser aplicados.

Debido a que aplicar un filtro es una actividad que consume tiempo, se recomienda utilizar la acción de prever para evitar resultados no deseados y ahorrar tiempo. Los filtros de *Adobe Photoshop* caen en 14 categorías generales.

Artísticos. (*Artistic*). Dan a la imagen la apariencia de un medio distinto, más orgánico.

Empañar. (*Blur*). Suavizan la imagen, son útiles para el retoque. Promedian los *pixeles* próximos a los cambios bruscos o a líneas definidas o áreas sombreadas donde existen transiciones significativas de color en una imagen.

Pinceladas. (*Brush strokes*) Dan a la imagen una apariencia de pintura utilizando distintos pinceles y efectos de golpe de tinta. Algunos agregan grano, pintura, ruido o detalle en los bordes o textura a una imagen para un efecto puntillista.

Distorsión. (*Distort*). Distorsionan geoméricamente una imagen y pueden ser utilizados para crear tercera dimensión o algunos otros efectos plásticos.

Ruido. (*Noise*) Agregan o quitan ruido de una imagen. Pueden usarse para remover algunas áreas problema de una imagen, tales como polvo y rayones, y para crear texturas. También son útiles para disimular áreas de retoque.

Pixelar. (*Pixelate*). Ayudan a seleccionar un área agrupando *pixeles* de valores de color similares en celdas.

Posibilitar. (*Render*). Crean patrones de nubes variando el color de respaldo y de aplicación. Crean patrones de recreación que simulan reflejos de luz en la imagen, crean efectos de tercera dimensión con iluminación y permiten aplicar texturas.

Afilar. (*Sharpen*). Enfocan imágenes borrosas aumentando el contraste de *pixeles* adyacentes.

Esbozar. (*Sketch*). Agregan efectos de dibujo a mano y de trabajo de arte a una imagen.

Estilizar. (*Stylize*). Producen efectos exagerados, gruesos, moviendo *pixeles* y encontrando la manera de mayor contraste de una imagen

Textura. (*Texturize*). Son específicos para agregar textura. La textura puede importarse de otro archivo.

Video. Estos filtros restringen la gama de colores a aquellos aceptables para la reproducción en televisión, evitan que se sature el color y aparezca sangrado en las pantallas

Otros. (*Other*). Permiten crear sus propios filtros.

Digimarc. Incorporan una marca de agua digital a las imágenes creadas con el fin de almacenar información de derecho de autor.

Anexo B

Un poco de historia sobre el ADN

Expresa Aldridge que el registro conocido sobre la primera vez que se aisló el ADN data de 1869 y se refiere a los trabajos de Friedrich Miescher, un bioquímico suizo.

La biología celular, antes de conocer los procesos de diferenciación celular y los avances de la genética, sabía que una bacteria se divide y da lugar a dos bacterias iguales a su antecesora y que las células vegetales se dividían y daban origen a más células vegetales, sin saber cuáles eran los elementos responsables de estos procesos. Se necesitaba observar las células, y con la invención de los microscopios este obstáculo pudo salvarse, pero aún estaban lejos de explicar lo que ocurría en el interior de ellas. El desarrollo de técnicas de tinción y de observación y aislamiento de estas pequeñas estructuras permitió observar que dentro de ellas había estructuras más pequeñas y cierta correlación entre ellas. Pronto se propuso que había un núcleo y que probablemente su papel fuera determinante en las funciones celulares. Cuando se pudo ver el contenido del núcleo, el análisis de éste permitió saber que se trataba de un ácido y que contenía fósforo, lo que lo hacía diferente de las otras sustancias celulares conocidas como las proteínas, las grasas y los carbohidratos.

Como en otras áreas, la ciencia y la tecnología se desarrollaban y se apoyaban de forma que cada vez se contaba con instrumentos y técnicas más eficientes que propiciaban el avance de las observaciones y se llegaba a nuevas conclusiones.

Pasó casi un siglo para que los primeros descubrimientos y las propuestas de Miescher pudieran ser estudiados por una ciencia llamada biología molecular. Otros investigadores estaban interesados en investigar el ADN y a finales del siglo XIX Levenus emigró hacia los Estados Unidos para investigarlo con profundidad. A él se le reconoce como quien demostró que está compuesto por tres partes: un fosfato, un azúcar y una base y que el puente de unión era precisamente el azúcar. Fue él quien denominó a esta unidad un nucleótido.

Los procesos del ADN

La obtención de proteínas a partir del ADN se realiza mediante un intermediario, el ARNm (ácido ribonucleico mensajero). El proceso involucrado se denomina ***transcripción***. La transcripción es la ejecutante. Para obtener un polipéptido a partir de una cadena de ADN el proceso consiste

en que se transmita la información codificada en las bases nitrogenadas y se realice la síntesis de proteínas. Como existen solamente cuatro bases y las proteínas están formadas por veinte aminoácidos diferentes las secuencias de bases que podrían codificar un aminoácido tendrían que componerse por secuencias de al menos tres nucleótidos. A estas secuencias se les denomina tripletes o codones.

Así, para obtener un polipéptido, parte de la doble hélice que forma la cadena se desenrolla (normalmente las cadenas de ADN están empaquetadas, formando los cromosomas) y se separa. Una de ellas se utiliza como plantilla para que se forme el ARNm con ayuda de una enzima llamada ARN polimerasa. La variación que ocurre en esta transcripción consiste en formar una nueva cadena de ácido nucleico que contiene una base que no se encuentra en el ADN denominada uracilo y que se sintetiza en el lugar donde debería haber cada molécula de timina. El uracilo se une a la adenina para formar los pares complementarios. Así, si el ADN tiene en la porción desdoblada una secuencia ATCGTTA se formará una cadena de ARNm con la secuencia UAGCAAU

El cerebro humano

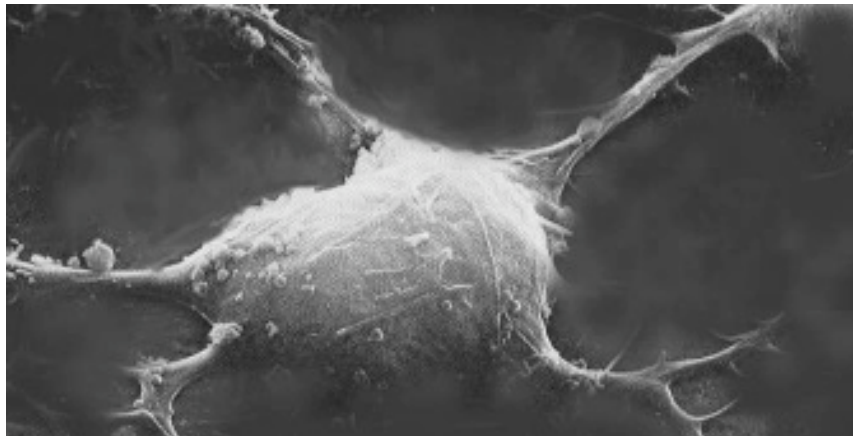
El cerebro humano pesa alrededor de 1400 gramos, está compuesto por un 78% de agua, 10% de grasa, 8% de proteína, 1% de sal y 2% de otros componentes.

Posee cien mil millones de neuronas y cada una de ellas puede establecer cientos de miles de conexiones con otras células. Cada conexión tiene una razón de ser, misma que le provee de un sentido. Estas conexiones reciben el nombre de *sinapsis*. Las conexiones sinápticas pueden ser de varias formas y se establecen implicando diversos neurotransmisores que producen diferentes respuestas.



Vista superior de la corteza cerebral¹⁸³

Además de las neuronas, el cerebro tiene células gliales que tienen otras funciones como por ejemplo funciones de soporte, de crecimiento o de transporte.



Célula glial vista el microscopio electrónico¹⁸⁴

¹⁸³ Imagen tomada de: http://www.biology.usu.edu/biol3020/brain_pictures.htm

¹⁸⁴ Imagen tomada de: http://www.webislam.com/Descarga/Imagenes/Imagen_Texto/neuronas.htm

Muchas células neuronales salen del cerebro para establecer conexiones con otras partes del cuerpo, de hecho las terminaciones nerviosas abarcan toda la superficie del cuerpo humano y se encuentran entrelazadas en los órganos y los músculos. El cerebro controla todo lo que ocurre en el cuerpo, los latidos del corazón, la respiración, la producción de células. Este control no es necesariamente directo, puede ser mediante el control de la producción de hormonas y sustancias que producen las reacciones de los tejidos y los órganos.

El sistema nervioso central humano está constituido por el cerebro y todas las conexiones nerviosas que salen de él. Cada célula está controlada por sus genes pero el cerebro controla el cuerpo mediante los eslabones conectivos que procesan la información. Como en otras áreas de la ciencia, en el estudio del cerebro también han existido la postura reduccionista inductiva representada por los conductistas y la postura holística deductiva, representada por el pensamiento de Kant y de los psicólogos de la Gestalt. Aún hoy, encontramos algunos desacuerdos entre estas posturas. Desde luego que estudiar el cerebro como si fuese una máquina y analizar cada uno de sus componentes por separado ha arrojado resultados para conocerlo, pero indudablemente que la posibilidad de comprenderlo como un todo integrado y relacionado con el exterior es una opción que nos permitiría comprenderlo mejor. Todavía se tiene un entendimiento pobre sobre su estructura y muchas de sus funciones.

Índice temático

ADN, **110**, 114, 128, 150, 242

historia, 267

articulaciones, 156, 161, 162, **175**, 176, 178,
198, 205, 214, 216

autopoiesis, **21**, 25, 29, **133**

cerebro, 11, 12, 38, 104, **114**, 118, 120

hemisferios, **115**

complejidad, 18, 56, **87**

origen, 88

paradigma de la, 3

conectividad, 59, **63**, **118**, 124, 125, 150,
158, 162, **174**, 196, 198

diversidad, 16, 22, **30**, 31, 71, 102, 106, 112,
120, 126, 143, 150

emergencia, 15, **18**, 25, 33, 36, 38, 88, 110,
156, 157, 217

estructural, 35, **36**, 113, 156, 161, 173, 175,
189, 206, 208, 213

evolución, **16**, 17, 60, 93, 95, 106, 123, 151,
161, 162, 216

funcional, **35**, **36**, 113, 156, 175, 189, 206,
208, 214

global, **35**, 36, 114, 156, 173, 175, 189, 206,
208, 214

hiperimagen, **70**

imagen, **18**, **54**

de síntesis, **10**, **21**, **66**

y realidad, **64**

y tecnología, 59

intermedia

realidad, **59**

intermedio(s)

arte, 151, 163

estado, **151**

estados, 39, **46**, 161

mundo, **59**

mundos, 177

mutaciones, 30, **32**, 76, 106, 112, 123, 202

neurona(s), **118**, **119**, 120, 123, 127, 174

niveles de organización, **35**, 36, 114, 123

en la imagen de síntesis, **156**

nuevas tecnologías, 32, 55, 60, 76, **100**, 101,
102, 112, 124, 143, 151, 182, 216, 238,
241, 243

procesos, 10, 11, 16, 156, 161, **162**, **173**

procesos creativos, 12, 44, **45**, 52, 89, 112,
137, 142, 143, 144, 145, 150, 157, 216,
218, 219

tecnología

y realidad, **63**

transcripción, **111**, 112, 113, **267**

unidad, 22, **29**, 133

CURRICULUM VITAE **Diana Guzmán López**

email: dguzman@correo.xoc.uam.mx

Lugar y fecha de nacimiento: Monterrey, N.L., 14 de mayo de 1958

Estudios

| | |
|-----------|---|
| 2002 | Doctorado en Diseño UAM-A (Actualmente en curso) |
| 200-2001 | Maestría en Diseño UAM-A. |
| 1993 | Curso-taller <i>The illustrator and the painting experience</i> . Escuela de artes visuales de Nueva York, Nueva York. |
| 1986-1987 | Maestría en Ciencias de la Computación. IIMAS. UNAM. |
| 1981-1983 | Fotografía. Consejo Mexicano de Fotografía. UAM-X |
| 1973-1976 | Licenciatura en Biología. UAM Iztapalapa |
| 1974-1976 | Cursos y Talleres Escuela nacional de artes plásticas. UNAM. |

Experiencia profesional

| | |
|-----------------|--|
| 2004 a la fecha | Jefa del área de investigación: producción teórica, ideología y diseño del departamento de Métodos y Sistemas UAM-X |
| 1999-2001 | Representante titular Profesores Departamento de Métodos y sistemas ante el Consejo Académico UAM-X |
| 1999-2001 | Representante Titular profesores CyAD-X ante Colegio Académico |
| 1999-2001 | Presidenta de la Comisión Dictaminadora de Recursos de la UAM. |
| 1980 a la fecha | Profesora Investigadora Titular C en la carrera de Diseño de la Comunicación Gráfica de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco |
| 1987 | Profesora tiempo parcial Maestría en ciencias de la computación, UNAM. Ha participado en Comisiones del Consejo Académico y del Colegio Académico |
| 2004 a la fecha | Responsable del proyecto de investigación: Imagen, tecnología y realidad. Nuevas tecnologías y nuevas metodologías para la creación de imágenes |
| 1996-2002 | Responsable del proyecto de Investigación Uso de nuevas tecnologías en la producción de imágenes. |
| 1989-1993 | Responsable del proyecto de investigación Experimentación plástica con fotografía en color y blanco y negro. CyAD UAM-X. |
| 1984-1986 | Responsable del proyecto de investigación Técnicas de fopintura. Departamento de Síntesis Creativa CyAD UAM-X |

Participación en eventos especializados

Ha participado en más de quince eventos especializados, como ponente, dentro y fuera del país.

Premios y distinciones

| | |
|-----------|--|
| 2004-2007 | Reconocimiento como profesor con perfil deseable PROMEP-SEP |
| 2004 | Premio de adquisición en la categoría de estampa XI Bienal Diego Rivera de dibujo y estampa. |
| 1986-1987 | Beca de Conacyt para estudios de maestría. |

Publicaciones

Ha publicado 4 artículos de investigación y su obra se ha publicado en numerosos catálogos, revistas, periódicos, libros en el país y en el extranjero.

Exposiciones artísticas:

Ha presentado más de quince exposiciones individuales y ha participado en más de 70 exposiciones colectivas dentro y fuera del país

Otros

Inglés: Traduce, habla, escribe.

Francés: Traduce