



Las abstracciones de **Antonio Grass**,
trabajadas con **concepto generativo**

Autora: María Mercedes Toloza Rojas
Directora: Xana Morales Carruncho
Trabajo Tipo 2
Fecha: 28-02-2023



unir
LA UNIVERSIDAD
EN INTERNET





Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología ()

Las abstracciones de Antonio Grass, trabajadas con concepto generativo.

Titulación:
Máster Universitario en
Diseño Gráfico Digital

Tipo de trabajo:
Trabajo de Máster Tipo 2
Desarrollo racional de producto visual

Presentado por:
María Mercedes Toloza Rojas

Directora:
Xana Morales Carruncho

Ciudad:
Bogotá, Colombia

Fecha:
28/02/2023

unir
LA UNIVERSIDAD
EN INTERNET





Dedicatoria

A Sayita, a mi hermosa madre Ana María, y a mi padre Luis Enrique, un ávido lector que me enseñó con su ejemplo a respetar y admirar la naturaleza, mi fuente de inspiración constante. A mi familia y a mis amigos incondicionales Checho y Goyita, mi familia de corazón.

Agradecimiento a Xana, mi directora, por su guía y apoyo.



Resumen

Este Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo acercar el proceso generativo a los ilustradores gráficos sin necesidad de que utilicen herramientas de programación. Para ello, se ejecutó el proceso sobre las abstracciones seleccionadas del libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass.

El proyecto se desarrolló mediante una metodología de investigación documental que permitió llegar a un proceso con una metodología de estética híbrida entre el diseño gráfico, el diseño generativo y el arte. Se creó un concepto generativo para crear un proyecto gráfico completo a partir de la elección de una sola abstracción. Esta metodología adaptó las herramientas del diseño gráfico para que pudieran ofrecer una personalización similar a la de la Inteligencia Artificial (IA), pero de forma semiautomática basada en el concepto que el diseñador desee trabajar.

En definitiva, se logró una gran variedad de combinaciones con una misma identidad visual, creando piezas que resaltan el valor tradicional de la cultura indígena como un elemento importante en el mundo gráfico.

Palabras clave: proceso generativo, abstracciones precolombinas, animales mitológicos, instrucciones, diseños semiautónomos.



Abstract

This Master's Thesis aims to bring the generative process closer to graphic illustrators without the need of using programming tools. To accomplish this, the process was based on the abstractions selected from the book *Mythological Animals* by Antonio Grass.

The project was developed through a documentary research methodology that came to a process with a hybrid aesthetic methodology among graphic design, generative design and art. A generative concept was created to create a complete graphic project from the choice of a single abstraction. This methodology adapted the tools of graphic design so that they could offer an AI like customisation, but in a semiautomatic way, based on the concept that the designer wishes to work with.

As result, a wide variety of combinations were achieved with the same visual identity, creating pieces that highlight the traditional value of indigenous culture as an important element in the graphic world.

Keywords: generative process, pre-Columbian abstractions, mythical animals, instructions, semiautonomous designs.



Tabla de contenido

1. Introducción	10	4. Proceso gráfico	47
1.1. Justificación o motivación.....	10	4.1. Desarrollar concepto.....	47
1.2. Planteamiento del problema.....	11	4.2. Generar datos gráficos en abstracción 1.....	49
1.3. Estructura de la memoria	12	4.3. Explorar.....	58
2. Marco referencial	14	4.4. Obtener resultados finales.....	63
2.1. Sobre la profesión del diseñador.....	14	4.5. Proceso en abstracción 2.....	72
2.2. La IA en la generación de imágenes	18	5. Conclusiones y trabajo futuro	81
2.3. Herramientas generativas para diseñadores.....	20	5.1. Conclusiones	81
2.4. Diseño generativo en el diseño gráfico	26	5.2. Trabajo futuro	83
2.5. Metodología generativa sin programación.....	29	Referencias	85
2.6. El arte precolombino.....	34		
2.7. Artistas étnicos con una metodología propia	38		
2.8. Resumen marco referencial.....	41		
3. Objetivos y metodología	44		
3.1. Objetivos.....	44		
3.2. Metodología.....	44		



Índice de figuras

Figura 1. Portada libro <i>Animales Mitológicos</i>	11
Figura 2. Proceso de trabajo en el diseño gráfico	15
Figura 3. Proceso de trabajo en el diseño digital	16
Figura 4. Proceso de crecimiento de ropa en el cuerpo	17
Figura 5. Algoritmo de Grasshopper que modifica el estilo de la foto de Audrey Hepburn	17
Figura 6. Proceso de trabajo en el diseño generativo	18
Figura 7. Familia de máscaras diseñadas para el álbum Vulnicura de la cantante Björk	18
Figura 8. Variaciones del retrato de Vermeer realizado con DALL·E 2	19
Figura 9. Imagen realizada por la IA Midjourney	20
Figura 10. Muestra de trabajos de la comunidad OpenFramework	21
Figura 11. Imagen del video expansivo de la gira de los Red Hot Chili Peppers Unlimited Love World Tour 2022	21
Figura 12. Algoritmo trabajado en Cablegl para crear ondas de estructura alámbrica	22
Figura 13. Retrato generativo realizados con Processing.....	22
Figura 14. Proceso para crear un primer bosquejo	23
Figura 15. Proceso de trabajo con nodos y redes desde Houdini para crear personajes	24
Figura 16. Collages que muestra el editor de algoritmo para personalizar las texturas y los productos de Filterforge	25
Figura 17. Diseño de tipografías desde AE con técnicas de animación procedural	26
Figura 18. App para la QFA que reacciona con el ruido de los fans	27
Figura 19. Identidad de marca interactiva para el Carnaval de Río 2022	28
Figura 20. Imagen de apertura de la UEFA Champions League 2017.....	29
Figura 21. Letras mapeadas de la tipografía modular Tinkuy Patterns Vol.6.	29
Figura 22. Pintura realizada a través del baile de la artista Heather Hansen	30
Figura 23. Proceso creación de papel marmoleado.....	31
Figura 24. Columnas internas de la Sagrada Familia	31
Figura 25. Cadáver exquisito dibujado por los surrealistas	32
Figura 26. Aeropittura de Tullio Crali	32
Figura 27. Cuadrados dispuestos según las leyes del azar	32
Figura 28. Retrato del artista y escritor franco-alemán Jean Arp	33
Figura 29. Jackson Pollock trabajando en su estudio	33
Figura 30. Gradientes de piedra del artista Jon Foreman	33
Figura 31. Pintura con huellas dactilares en la pared de Judith Braun	34
Figura 32. Pieza de orfebrería precolombina balsa Muisca	35
Figura 33. Detalles libro <i>Animales Mitológicos</i> de Antonio Grass	36
Figura 34. Tendencia al diseño de imitación en alcarraza en forma de zarigüeya	37
Figura 35. Geometría fractal presente en los diseños precolombinos	37
Figura 36. Trazados compositivos utilizados en Amerindia aplicado al colgante de la cultura Tolima	38
Figura 37. Obra Jacanamijoy: Luz, savia y semilla	39
Figura 38. Obra Zsyzslo: Regreso a Mendieta	40
Figura 39. Obra Zsyzslo: Visitante	40
Figura 40. La escultura hiperespacial de Estuardo Maldonado	41

Figura 41. Obra Martínez: Memorias del Platanal	41
Figura 42. Pasos de la metodología	45
Figura 43. Diagrama de flujo del algoritmo metodológico	46
Figura 44. Un Viaje al Infinito.....	48
Figura 45. Proceso Metamorfosis Abstracta	49
Figura 46. Detalle del paso: GENERAR	50
Figura 47. La clasificación finalista de los Animales Mitológicos.....	51
Figura 48. Finalista de la clasificación Ranas	52
Figura 49. Separación de los módulos en Rana Mágica	52
Figura 50. Collage para definir la paleta de color	53
Figura 51. Collage para definir el set de patrones gráficos	53
Figura 52. Collage para definir el set mitología	54
Figura 53. Proceso en la abstracción Rana Mágica con la estética final	55
Figura 54. Bocetos para aplicar el concepto Metamorfosis Abstracta	56
Figura 55. Bocetos aplicando la Metamorfosis Abstracta en el módulo	56
Figura 56. Set final extremidad superior Rana Mágica	56
Figura 57. Set final extremidad inferior Rana Mágica	58
Figura 58. Proceso en Illustrator realizando combinaciones desde la galería de símbolos	59
Figura 59. Detalle de los sets finales cargados en la galería de símbolos	59
Figura 60. Combinación aleatoria Rana versión No. 1	60
Figura 61. Combinación aleatoria Rana versión No. 2	61
Figura 62. Combinación aleatoria Rana versión No. 3	62
Figura 63. Proceso de iteración, módulos descartados.....	63
Figura 64. Iteración en el set mitología Rana	63
Figura 65. Pieza Rana con fondo No. 1	64
Figura 66. Piezas individuales Rana con fondo No. 2	65
Figura 67. Piezas individuales sin fondo Rana No. 1	66
Figura 68. Piezas individuales sin fondo Rana No. 2	67
Figura 69. Piezas individuales sin fondo Rana No. 3	68
Figura 70. Piezas totémicas Rana No. 1	69
Figura 71. Piezas mosaico Rana No. 1	70
Figura 72. Piezas tipo póster No. 1	71
Figura 73. Pieza en mosaico Rana No. 1	72
Figura 74. Mockup pieza póster Rana	73
Figura 75. Paleta de color para Ave	73
Figura 76. Set de patrones Ave.....	73
Figura 77. Set mitología Ave.....	74
Figura 78. Set final extremidad superior Ave	75
Figura 79. Set final extremidad inferior Ave	76
Figura 80. Combinación aleatoria Ave No 1	77
Figura 81. Combinación aleatoria Ave No 2	78
Figura 82. Combinación aleatoria Ave No 3	79
Figura 83. Piezas totémicas Ave No. 1	80
Figura 84. Piezas con fondo Ave No. 1.....	85
Figura 85. Pieza individual Ave No. 12	85



1. Introducción

- 1.1. Justificación o motivación
- 1.2. Planteamiento del problema
- 1.3. Estructura de la memoria

1. Introducción

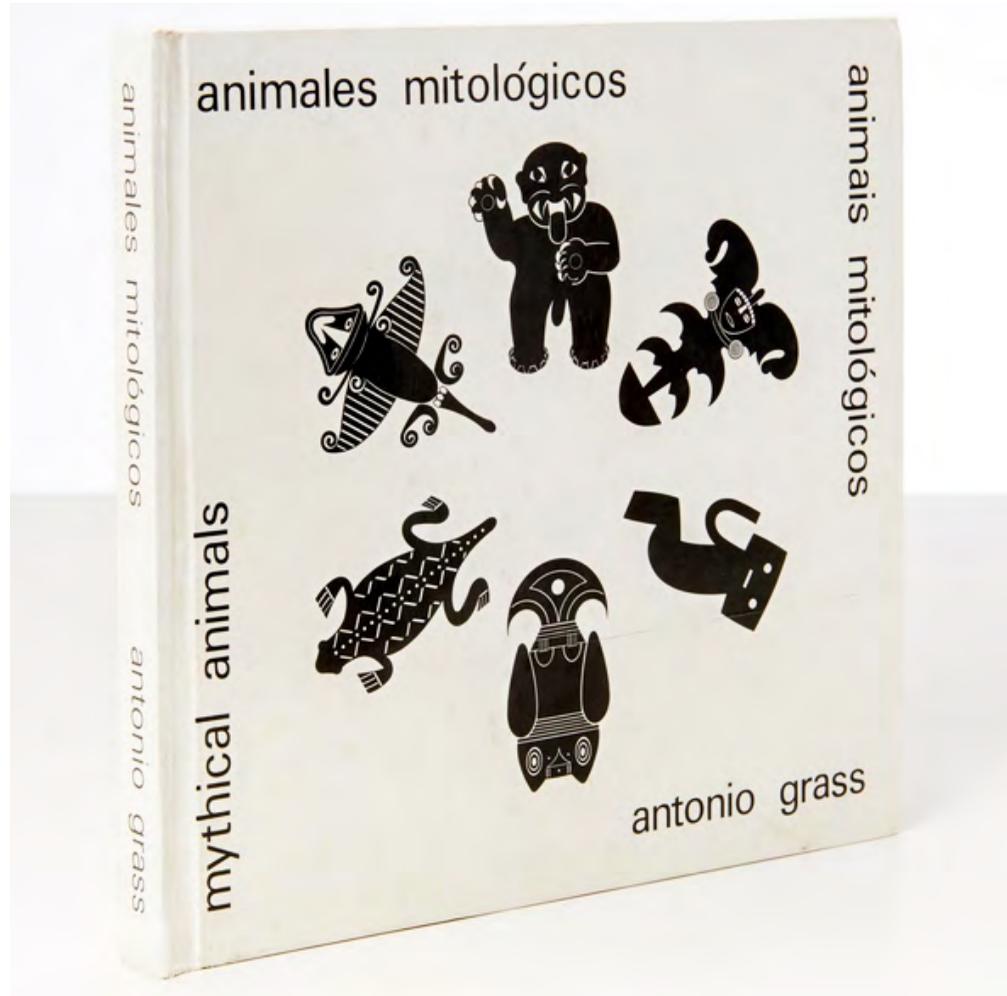


Figura 1. Portada libro *Animales Mitológicos* (Grass, 1979).

1.1. Justificación o motivación

Como diseñadora gráfica e ilustradora editorial, solía considerar que las herramientas de Adobe, tales como Photoshop o Illustrator, eran suficientes para realizar mi trabajo, y nunca sentí la necesidad de explorar otras opciones. Sin embargo, al comenzar el Máster de Diseño Digital, descubrí el amplio espectro en el que se mueve actualmente el diseño, y uno de los temas que más llamó mi atención fue el Diseño Generativo. Los ejemplos que se estudiaron en clase demuestran que estas herramientas llevan los trabajos a otro nivel, y sentí una gran motivación por aprender más sobre este campo y aplicar estos conocimientos en mis proyectos.

Decidí abordar en mi Trabajo de Fin de Máster un área que no domino, con el objetivo de aprender y enriquecer mi labor como ilustradora, llevando las piezas gráficas al mundo digital. Para este proceso, me inspiraré en un libro que descubrí durante mis estudios universitarios y que me llenó

de orgullo, admiración y asombro por las formas precolombinas. Se trata del tercer libro del artista e investigador colombiano Antonio Grass, titulado *Animales mitológicos* de 1979. Mi propósito es unir el pasado y el presente mediante un proceso que realce la fantasía y la cosmogonía precolombina, recordándonos la belleza de nuestra cultura indígena. Para lograrlo, emplearé un proceso generativo que estructuraré a medida que profundice en el tema. Mi motivación es mejorar mi trabajo como ilustradora mediante el aprendizaje de conceptos generativos que enriquezcan mi proceso creativo. Para lograr este objetivo, pretendo estudiar sobre procesos generativos y analizar nuevos software. De esta manera, podré explorar nuevas herramientas y adquirir las habilidades necesarias para llevar mi ilustración y gráfica a niveles superiores. Estoy decidida a abandonar mi zona de confort y aventurarme más allá para enfrentar los desafíos del diseñador en la era digital.

1.2. Planteamiento del problema

Al profundizar en el diseño generativo, he descubierto su amplia aplicación en áreas como el arte, la arquitectura, el diseño industrial y la moda, así como en la creación de identidades líquidas en el diseño gráfico. Para trabajar en estos procesos creativos, se requiere habilidades en programación y pensamiento algorítmico, así como el manejo de herramientas de inteligencia artificial. Aunque sé que muchos ilustradores y diseñadores gráficos enfrentan la limitación de no saber programar, esta habilidad es esencial para lograr resultados exitosos en el diseño generativo. Lamentablemente, el plazo de mi TFM es demasiado corto para adquirir estas habilidades.

Pero como plantea Roncoroni (2015a) el potencial del diseño generativo no reside en sus software, sino en sus procesos y metodologías, que se pueden resolver con una gran cantidad de herramientas y técnicas, enfocándose en el concepto algorítmico,

más que en la solución específica de un determinado lenguaje de programación.

Encuentro una gran oportunidad en la aplicación del diseño generativo a la ilustración, ya que esta nueva forma de trabajo implica el diseño del proceso para llegar a un resultado visual.

En la actual sociedad en constante evolución, las imágenes y la información ya no son estáticas, sino móviles y efímeras, tal como lo explica Zygmunt Bauman en su libro *Tiempos líquidos* (2007). Por lo tanto, el diseño generativo se presenta como una herramienta fundamental para crear piezas visuales que se adapten a las necesidades y expectativas de una sociedad en constante cambio.

El problema también está en la falta de impacto del material gráfico, influenciado por imágenes foráneas que no contribuyen

al crecimiento de una cultura visual propia, determinando que cada vez sea más difícil destacar en este campo. Desarrollar un proceso que aplique una metodología generativa que exalte la historia precolombina y a su vez mantenga el estilo del diseñador será la clave para desarrollar este proceso.

Este objetivo no solo implica aprender una herramienta, sino crear un proceso que no requiera programación. Es importante explorar nuevas áreas como la generativa, lo cual me permitirá ofrecer un mejor servicio como diseñadora e ilustradora. Al conocer estos procesos, podré asimilarlos sin miedo y convertirlos en herramientas de apoyo.

1.3. Estructura de la memoria

Con el objetivo de desarrollar el Trabajo de Fin de Máster acerca de las abstracciones de Antonio Grass a través del uso de la metodología generativa, se llevó a cabo una investigación documental. Esta investigación se dividió en cinco capítulos que proporcionan un camino detallado sobre cómo un diseñador gráfico puede mejorar su trabajo mediante la implementación de un proceso generativo sin la necesidad de conocimientos de programación.

El **primer capítulo** establece una introducción general que explica las motivaciones detrás de la orientación de la gráfica precolombina hacia un enfoque generativo.

El **segundo capítulo** se enfoca en la investigación basada en la lectura, y presenta un marco conceptual teórico en el que se analizan los campos de acción de los diseñadores, los fundamentos del diseño generativo, el funcionamiento de los programas en los que se pueden llevar a cabo estos procesos, y las piezas de diseño gráfico que trabajan con esta metodología. Además, se exponen

trabajos en arte y diseño que se han desarrollado con metodologías generativas sin programación, y se concluye con un estudio de la gráfica precolombina del libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass y su potencial para desarrollar un proceso generativo.

En el **tercer capítulo** se establecen los objetivos y la metodología que se utilizarán para llevar a cabo el proceso creativo de este proyecto.

El **cuarto capítulo** se enfoca en el proceso creativo que lleva las abstracciones precolombinas de Antonio Grass hacia una metodología experimental que visualice claramente un resultado que ofrezca hallazgos gráficos innovadores.

El **quinto y último capítulo** se dedica a las conclusiones, en las cuales se comparan los procesos, los resultados y los aportes logrados, así como los futuros trabajos necesarios para continuar con este proceso.



2.

Marco referencial

- 2.1. Sobre la profesión del diseñador
 - 2.2. La IA en la generación de imágenes
 - 2.3. Herramientas generativas para diseñadores
 - 2.4. Diseño generativo en el diseño gráfico
 - 2.5. Metodología generativa sin programación
 - 2.6. El arte precolombino
 - 2.7. Artistas étnicos con una metodología propia
 - 2.8. Resumen marco referencial
- 

2. Marco referencial

2.1. Sobre la profesión del diseñador

En la actualidad, el mundo del diseño es un universo amplio y complejo, en el que los diseñadores deben enfrentarse a un entorno de alta competencia y tecnología, en constante evolución. En este sentido, es esencial contar con definiciones claras y precisas que permitan establecer los roles y campos de acción de los diseñadores.

2.1.1. Diseñador gráfico

El Diseño Gráfico se puede definir como la disciplina encargada de comunicar visualmente un mensaje específico con un objetivo claro, dirigido a un determinado grupo social. Para desempeñar su trabajo de manera efectiva, el diseñador debe tener habilidades en herramientas de diseño, composición, teoría del color, tipografía, psicología de la imagen, estética y brindar a sus clientes una asesoría visual de alta calidad. Además, es necesario estar al tanto de las tendencias y herramientas disponi-

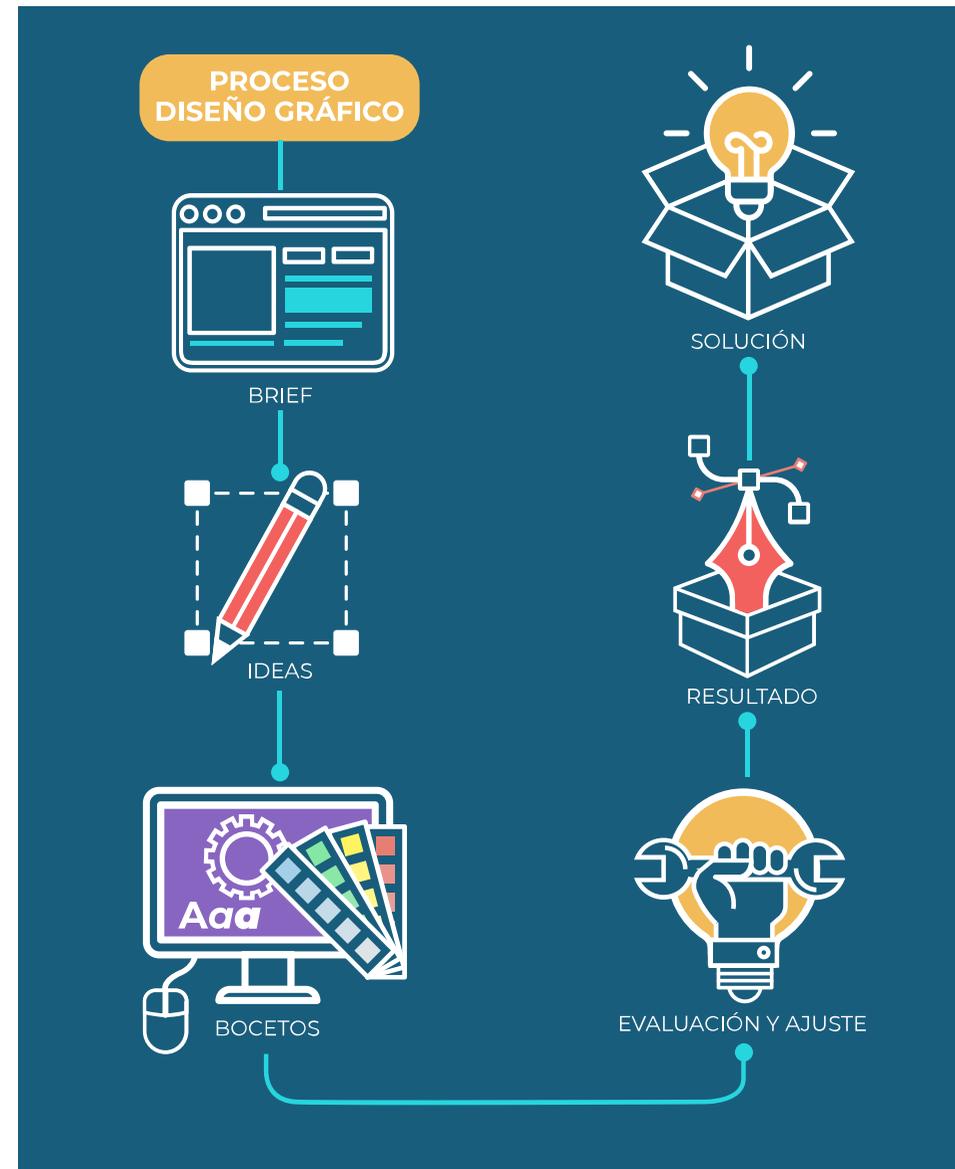


Figura 2. Proceso de trabajo en el diseño gráfico (Creación propia, 2023).

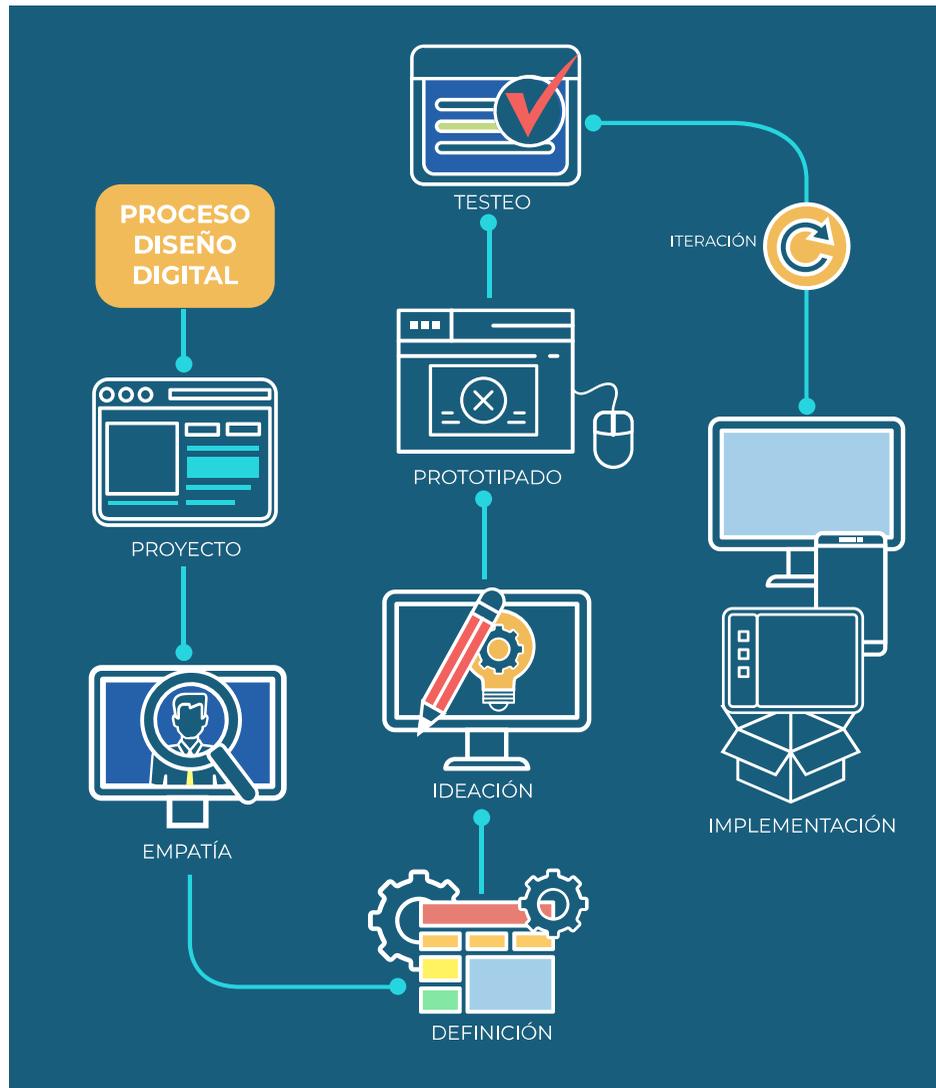


Figura 3. Proceso de trabajo en el diseño digital (Creación propia, 2023).

bles en el mercado para apoyar su trabajo (Calle, 2022). Según Costa (2014), las áreas de acción del diseñador gráfico incluyen diseño editorial, publicitario, de embalajes, de identidad corporativa, señalética y diseño técnico (infográfico).

2.1.2. Diseñador digital

El Diseño Digital es una rama del diseño gráfico que se enfoca en crear piezas gráficas para medios digitales, en los que el usuario es un participante activo y la comunicación se vuelve bidireccional. A diferencia del diseño gráfico tradicional, que se proyecta en medios unidireccionales, como la televisión o los periódicos, el Diseño Digital se desarrolla para Internet y busca ofrecer la mejor experiencia al usuario. Para ello, el diseñador debe crear una accesibilidad clara, sencilla y atractiva para la interactividad (Cerezo, 1999).

Sin embargo, esto no significa que el Diseño Gráfico tradicional haya quedado obsoleto. Al contrario, toda la teoría, la ideología y las habilidades de esta disciplina se pue-

den aplicar al Diseño Digital. La principal diferencia es el medio (Collazo, 2020a).

El Diseño Digital amplía las áreas de acción del diseñador gráfico hacia la comunicación gráfica para soportes digitales, permitiéndole realizar tareas como diseño de interfaces de usuario, experiencia de usuario (UX -UI), diseño web (front end), imagen de marca responsive, contenido digital, dirección de arte multimedia, arte digital, medios audiovisuales, aplicaciones, entornos 3D, VR, motion graphics, realidad aumentada, videojuegos, entre otros.

2.1.3. Diseñador generativo

El Diseño Generativo o paramétrico parte del lenguaje de programación, lo que ha permitido que los primeros en desarrollar piezas generativas sean programadores que, quizás, no cuenten con una formación estética previa. De esta manera, el mundo del arte ha impulsado el diseño, generando propuestas innovadoras e inspiradoras. En la actualidad, se abren nuevas oportunidades para cualquier persona que quiera

combinar el diseño con el Arte Digital (Collazo, 2020b).

Según el libro alemán *Generative Gestaltung*, el Diseño Generativo consiste en cómo las imágenes pueden ser generadas por código. Una imagen ya no está hecha a mano, sino que se basa en una idea visual que se traduce en un conjunto de reglas implementadas en un lenguaje de programación, en forma de código fuente. Lo relevante es que un programa especializado puede generar una imagen que cambia los parámetros hacia nuevos mundos gráficos (Bohnacker et al., 2009).

La principal diferencia entre el diseño gráfico y el diseño generativo radica en su concepción: el diseño generativo se define por algoritmos que se basan en procesos matemáticos, mecánicos o aleatorios, con los cuales se desarrollan diferentes y múltiples tipos de gráficos que cobran vida y pueden implementarse en plataformas digitales o eventos (Gómez, 2015).

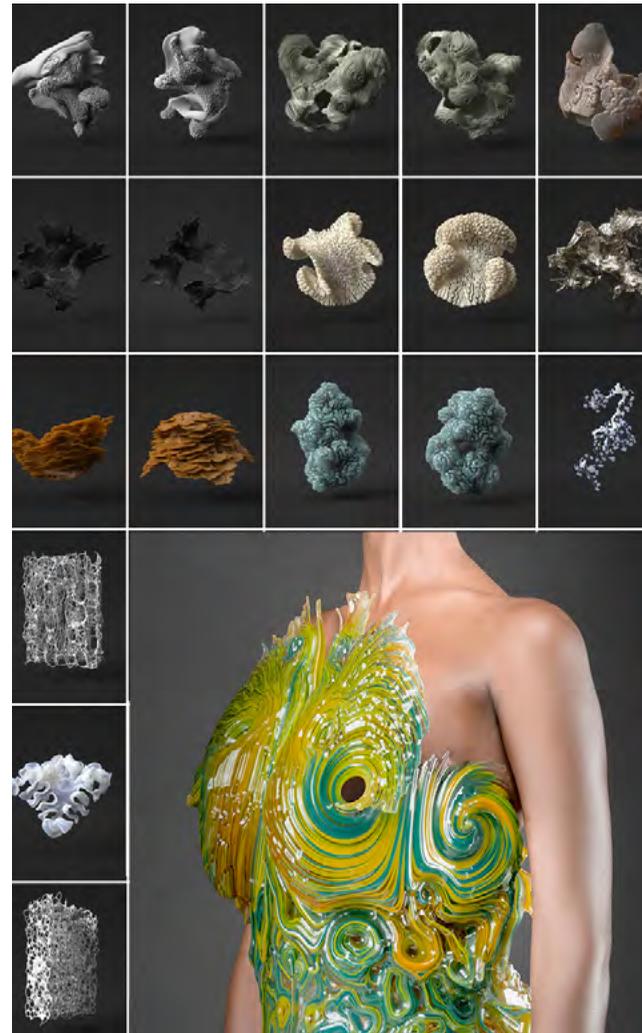


Figura 4. Proceso de crecimiento de ropa en el cuerpo (Bader, 2014).

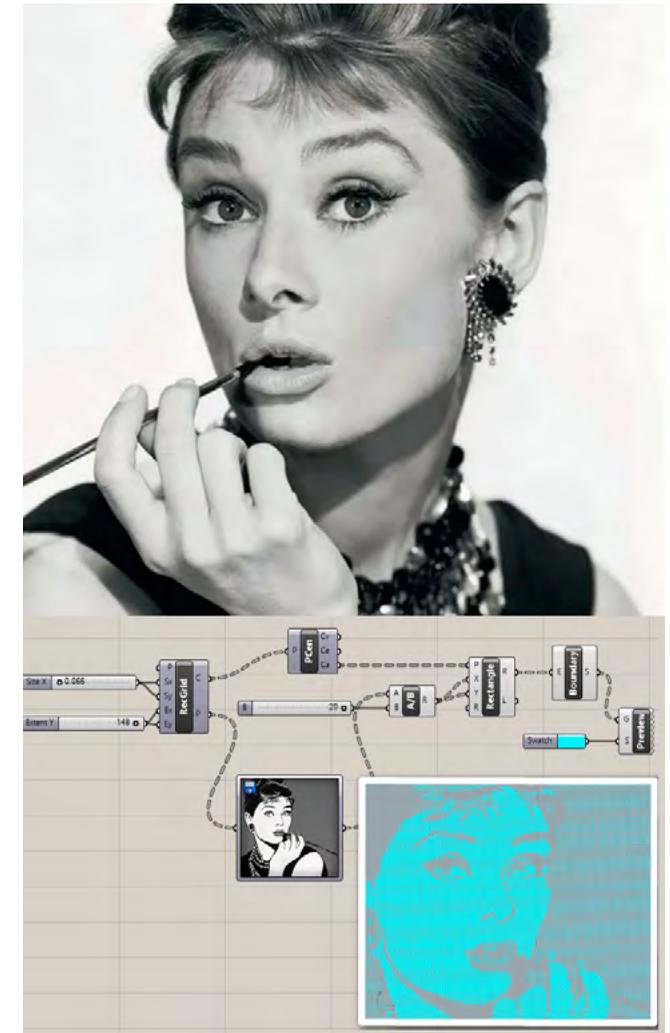


Figura 5. Algoritmo de Grasshopper que modifica el estilo de la foto de Audrey Hepburn (Skouloudi, 2015).

“Proceso morfogénético que emplea algoritmos estructurados como sistemas no lineales para producir un sin fin de resultados únicos e irrepetibles generados por una idea-código, como en la naturaleza” (Soddu, 1992a).

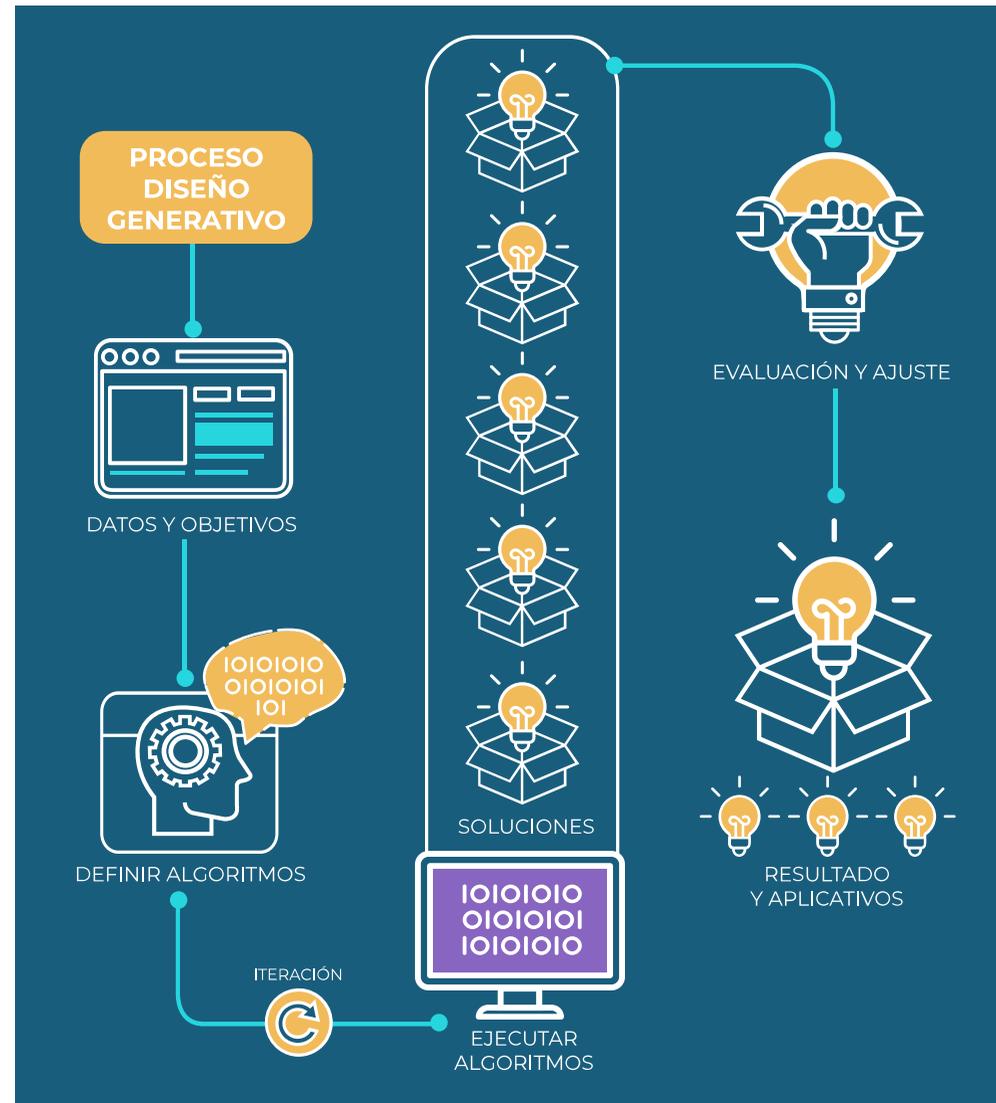
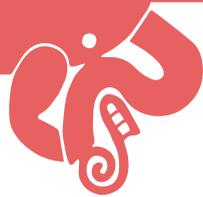


Tabla 6. Proceso de trabajo en el diseño generativo (Creación propia, 2023).

El ámbito de acción del diseñador generativo abarca diferentes campos, como el arte, la arquitectura, la ingeniería, el diseño industrial, el diseño de moda, el diseño digital, el data art, el 3D mapping interactivo, la programación creativa, entre otros.

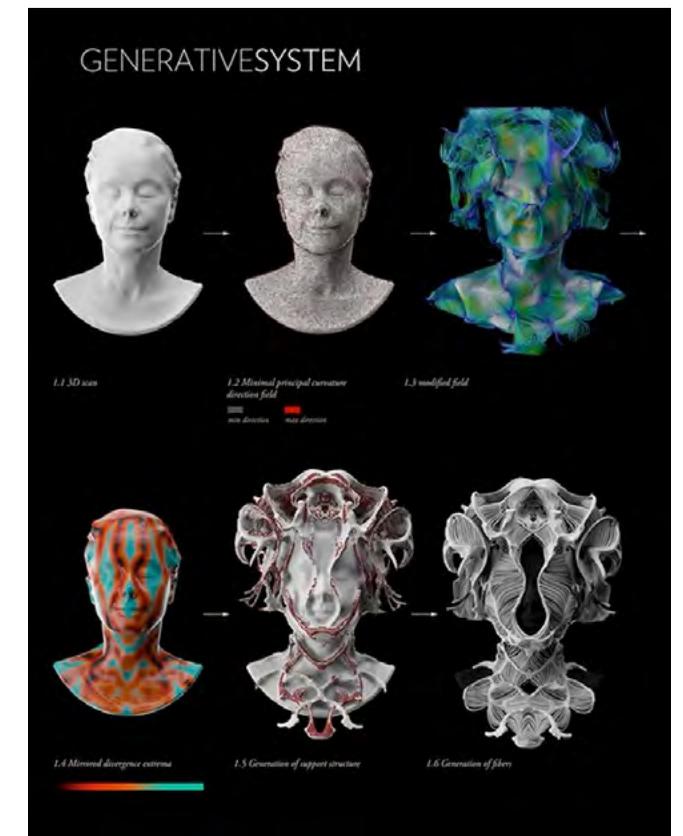


Figura 7. Familia de máscaras diseñadas para el álbum Vulnicura de la cantante Björk (Bader, 2016).

2.2. La IA en la generación de imágenes

Cada vez es más común encontrar en internet trabajos en los que las piezas gráficas parecen estar vivas e interactúan con el usuario, gracias al diseño generativo, la nueva forma de trabajar con inteligencia artificial (IA) en campos como la ingeniería, arquitectura, diseño industrial, audiovisual, moda y gráfica. El diseño generativo ha tomado fuerza gracias a la competencia de varias compañías por liderar este mercado.

El software generativo trabaja con inteligencia artificial, recibe instrucciones y realiza una exploración aleatoria que resulta en miles de soluciones al problema planteado, incluyendo formas que serían prácticamente imposibles de diseñar sin la ayuda de estas herramientas (Redacción Autodesk, s.f.).

La inteligencia artificial ha llegado para quedarse y se hace evidente en el campo de la ilustración y la imagen con herramientas como DALL·E 2 de la compañía OpenAI, que permite generar imágenes



Figura 8. Variaciones del retrato de Vermeer realizado con DALL·E 2 (OpenAI, s.f.).



Figura 9. Imagen realizada por la IA Midjourney (Midjourney, s.f.).

fotorrealistas con variaciones en cuestión de segundos y editarlas selectivamente, así como MID JOURNEY, que produce imágenes con una apariencia artística de alta calidad. A medida que la potencia de procesamiento de los ordenadores continúe creciendo, la IA y los algoritmos generativos se volverán más poderosos, fáciles de usar y de aplicación generalizada, lo que permitirá aplicar esta tecnología a productos completos.

Como tal, el diseño generativo y la IA son la nueva frontera del diseño y deben convertirse en una competencia importante para los diseñadores. Al adoptar un enfoque generativo y aprovechar el poder de la IA, se experimentará un nuevo impulso en la creatividad y el diseño, lo que revolucionará nuestra forma de ver las imágenes y nos llevará a nuevas soluciones visuales mediante el lenguaje de programación (Soddu, 2012b).

Figura 10. Muestra de trabajos de la comunidad OpenFramework (OpenFramework, s.f.).

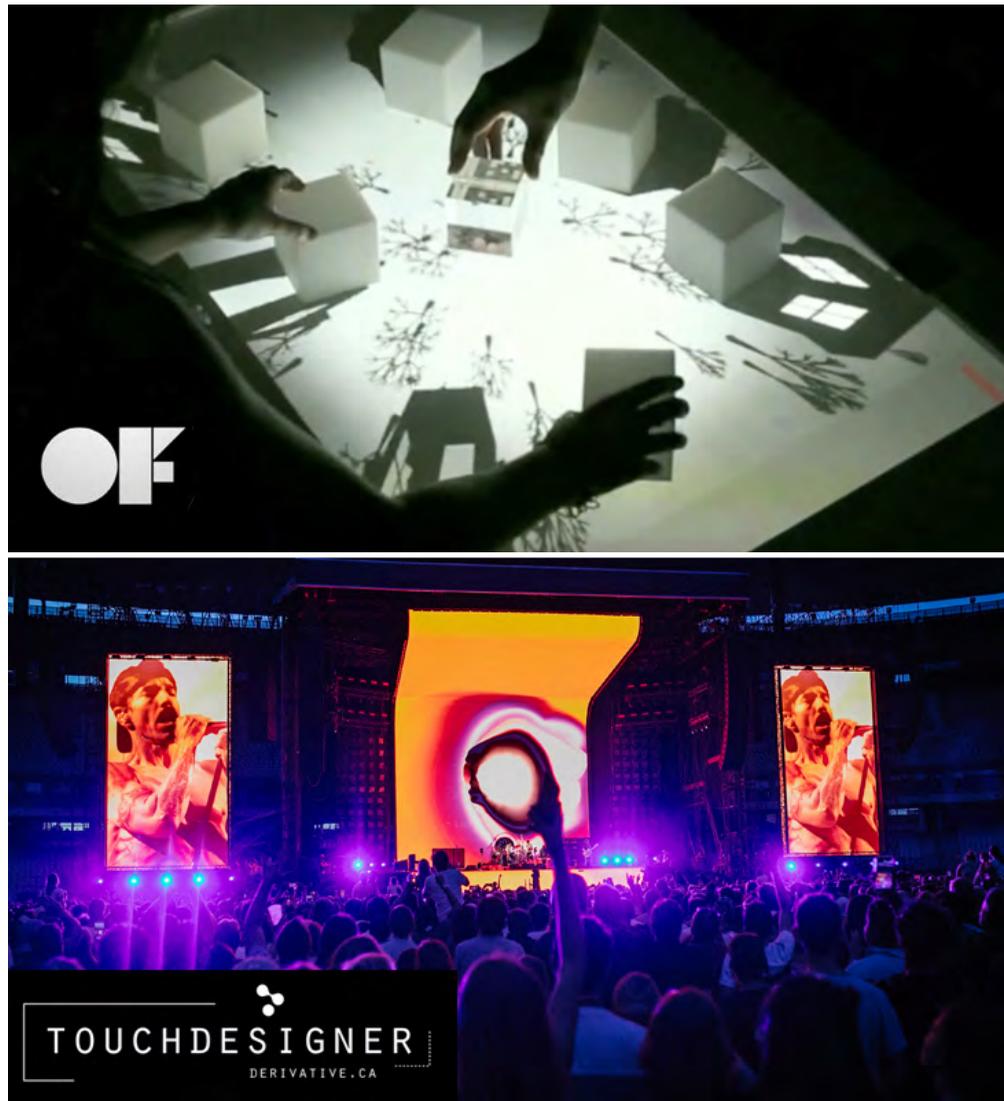


Figura 11. Imagen del video expansivo de la gira de los Red Hot Chili Peppers Unlimited Love World Tour 2022 (Studio SETUP, 2022).

2.3. Herramientas generativas para diseñadores

Hoy en día, existen una gran variedad de herramientas disponibles, tanto con código abierto como sin código, que permiten a diseñadores gráficos y digitales desarrollar software, páginas web, aplicaciones móviles, videojuegos, motion graphics, animaciones y efectos visuales sin la necesidad de tener conocimientos avanzados de programación. Estos software ofrecen la posibilidad de trabajar con elementos gráficos que se pueden manipular a través de algoritmos específicos para el diseño gráfico y digital.

2.3.1. Plataformas de programación visual de código abierto

OPENFRAMEWORKS

Es una herramienta de código abierto diseñada para la “codificación creativa”, lo que la hace ideal para artistas y diseñadores que buscan desarrollar proyectos digitales de manera creativa. Está escrito en C++ y trabaja con OpenGL, lo que permite crear

proyectos interactivos en 3D, sonido, video y web de manera intuitiva y sencilla. Gracias a su marco simple, OpenFrameworks se convierte en una excelente opción para experimentar y crear proyectos digitales de manera rápida y efectiva (Redacción OpenFrameworks, 2022).

TOUCH DESIGNER

Es una plataforma visual de programación basada en nodos que se utiliza para crear contenido multimedia interactivo en tiempo real. Desarrollada por la empresa Derivative, TouchDesigner es una herramienta valiosa para proyectos de mapeo de proyección, realidad virtual, gráficos 3D en tiempo real, aplicaciones creativas, sistemas multimedia de alto rendimiento, iluminación y efectos interactivos en espectáculos y proyectos de arte en vivo, entre otros usos. Con una interfaz intuitiva y una amplia gama de herramientas y efectos visuales, TouchDesigner permite a los diseñadores y artistas crear experiencias únicas y sorprendentes (Rousset, 2022).

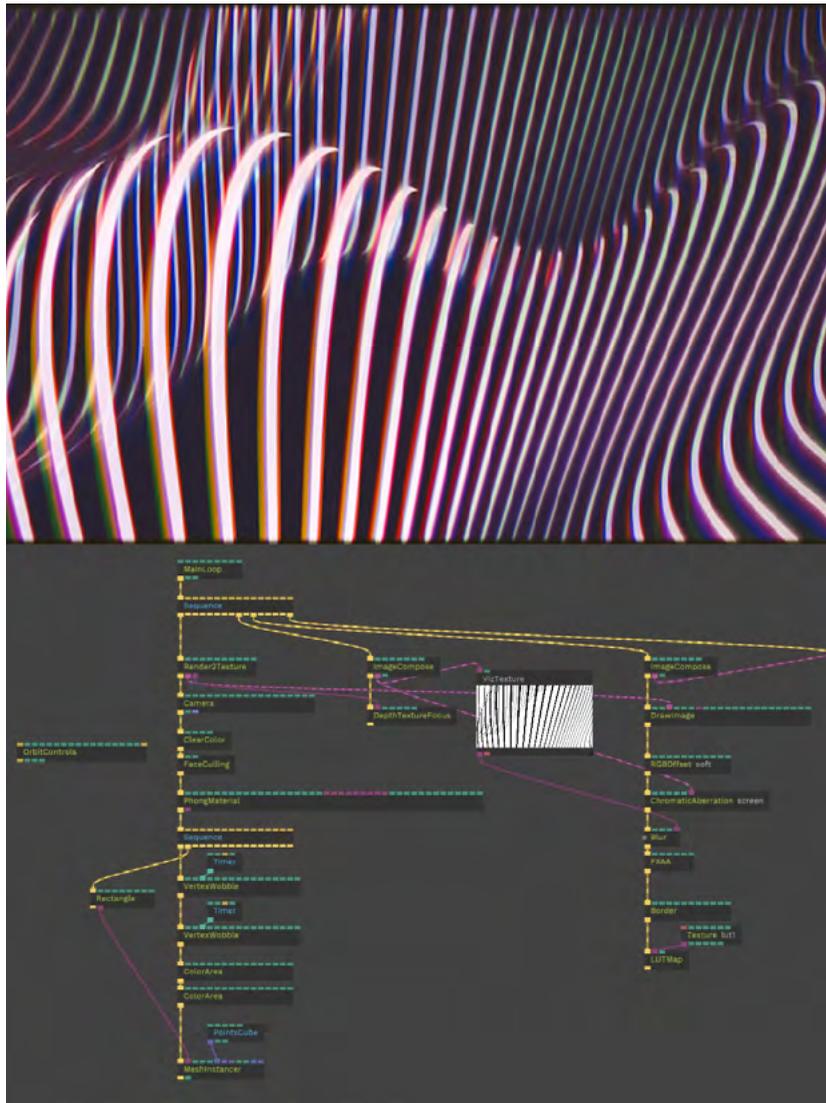


Figura 12. Algoritmo trabajado en Cablegl para crear ondas de estructura alámbrica (Ratsnake, 2022).

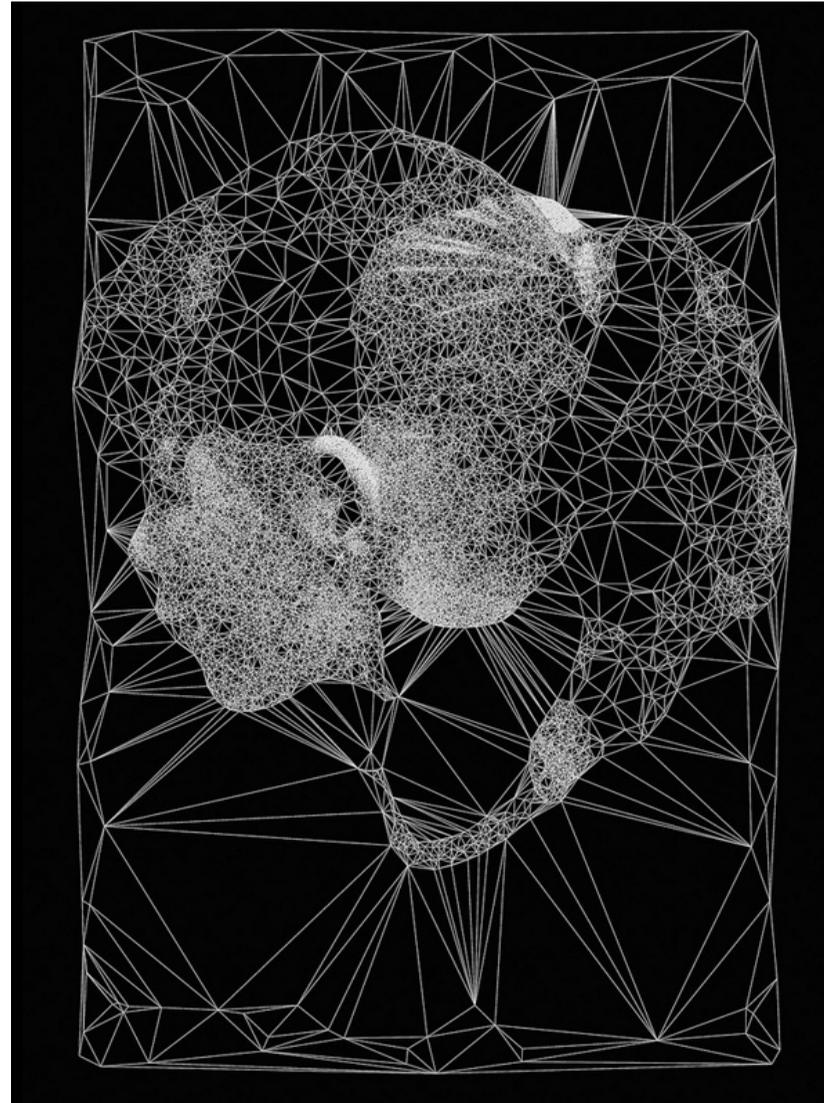


Figura 13. Retrato generativo realizados con Processing (Lange, s.f.).

CABLES.GL

Cables es una herramienta que facilita la creación de contenido interactivo a través de su interfaz intuitiva y la retroalimentación visual en tiempo real. Con su conjunto de operaciones de funciones matemáticas, formas, materiales y efectos, permite a los diseñadores crear rápidamente prototipos y ajustes. Las instrucciones se conectan mediante cables virtuales para construir la experiencia deseada. Además, Cables permite la exportación sencilla del trabajo para insertarlo en cualquier sitio web o usarlo en una instalación creativa (Redacción Cablegl, 2022).

PROCESSING

Processing es un software versátil con un lenguaje de programación basado en Java que se ha convertido en una herramienta popular para aprender a codificar. Desde 2001, ha fomentado la alfabetización en software en el ámbito de las artes visuales y la alfabetización visual en la tecnología.

Diseñado para ser un programa accesible para principiantes, Processing cuenta con

funciones tanto básicas como avanzadas, lo que lo convierte en una herramienta ideal para diseñadores, artistas, ingenieros y otros que están iniciándose en el mundo de la programación (Redacción Processing, 2022).

P5js

P5js es una biblioteca de JavaScript que permite crear gráficos y animaciones directamente en el navegador, mediante el uso de código. Diseñada para ser accesible e intuitiva, esta plataforma tiene como enfoque principal facilitar el aprendizaje de la programación de aplicaciones gráficas e interactivas, especialmente para principiantes en este ámbito. Para lograrlo, P5js utiliza un lenguaje de programación muy visual y trabaja con códigos HTML y CSS, que permiten programar y crear proyectos en línea. Al aprovechar la potencia de JavaScript, que es uno de los lenguajes de programación más utilizados en la web, P5js ofrece una herramienta práctica para crear contenido interactivo de forma sencilla y rápida (Redacción p5js, 2022).

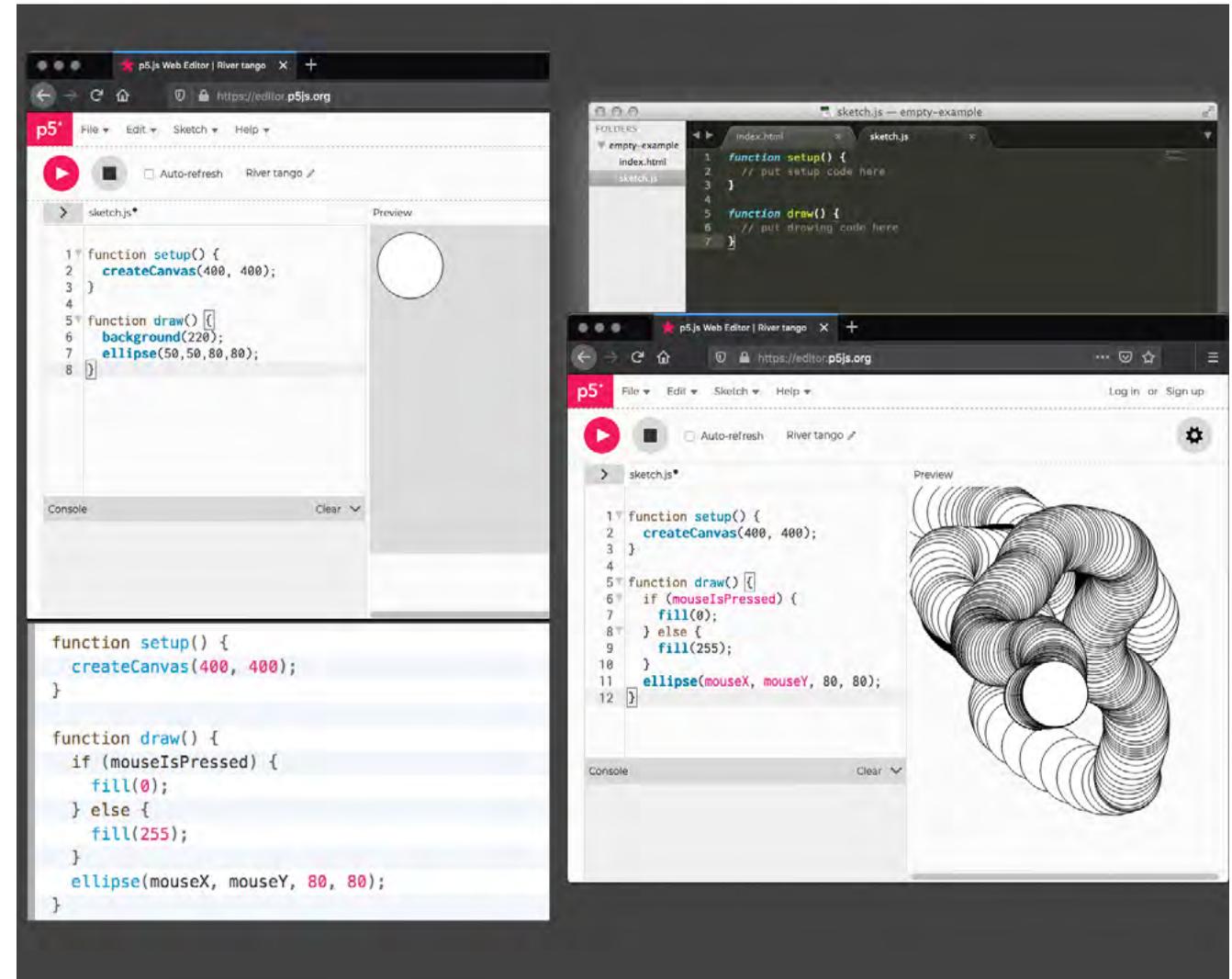


Figura 14. Proceso para crear un primer bosquejo (McCarthy, 2015).



Figura 15. Proceso de trabajo con nodos y redes desde Houdini para crear personajes (EXiin, s.f.).

2.3.2. Plataformas procedurales sin código

El término “procedural” se refiere a las técnicas de diseño por ordenador que utilizan un conjunto reducido de datos para crear efectos visuales de alto realismo, a través de la aplicación de reglas y algoritmos específicos (Akatec, 2022).

Estos procedimientos son muy útiles para crear escenas complejas y detalladas de manera eficiente, ya que permiten generar contenido de forma dinámica y en tiempo real.

HOUDINI

Houdini es un software de animación 3D desarrollado por SideFX que permite a artistas de efectos visuales y 3D crear efectos para largometrajes, videojuegos, realidad virtual, arte y publicidad.

La plataforma utiliza un sistema de nodos procedurales, donde cada nodo realiza una operación y se conecta con otros nodos para crear la geometría de Houdini.

Los nodos se asemejan al sistema de capas que se utiliza en los programas de Adobe.

Este sistema permite a los usuarios crear múltiples efectos y realizar operaciones complejas de manera más eficiente y organizada (Redacción Sidefx, 2022).

FILTER FORGE

Filter Forge es un software gráfico disponible para usuarios de Windows y Mac, que brinda la posibilidad de crear texturas de procedimiento o editar las disponibles en su amplia biblioteca de filtros.

A partir de diciembre de 2022, también incluye una colección de videos con efectos editables. Este programa puede ser utilizado como una aplicación independiente o como complemento para Photoshop, lo que lo hace aún más versátil para los diseñadores gráficos y artistas digitales (Redacción Filter Forge, 2022).

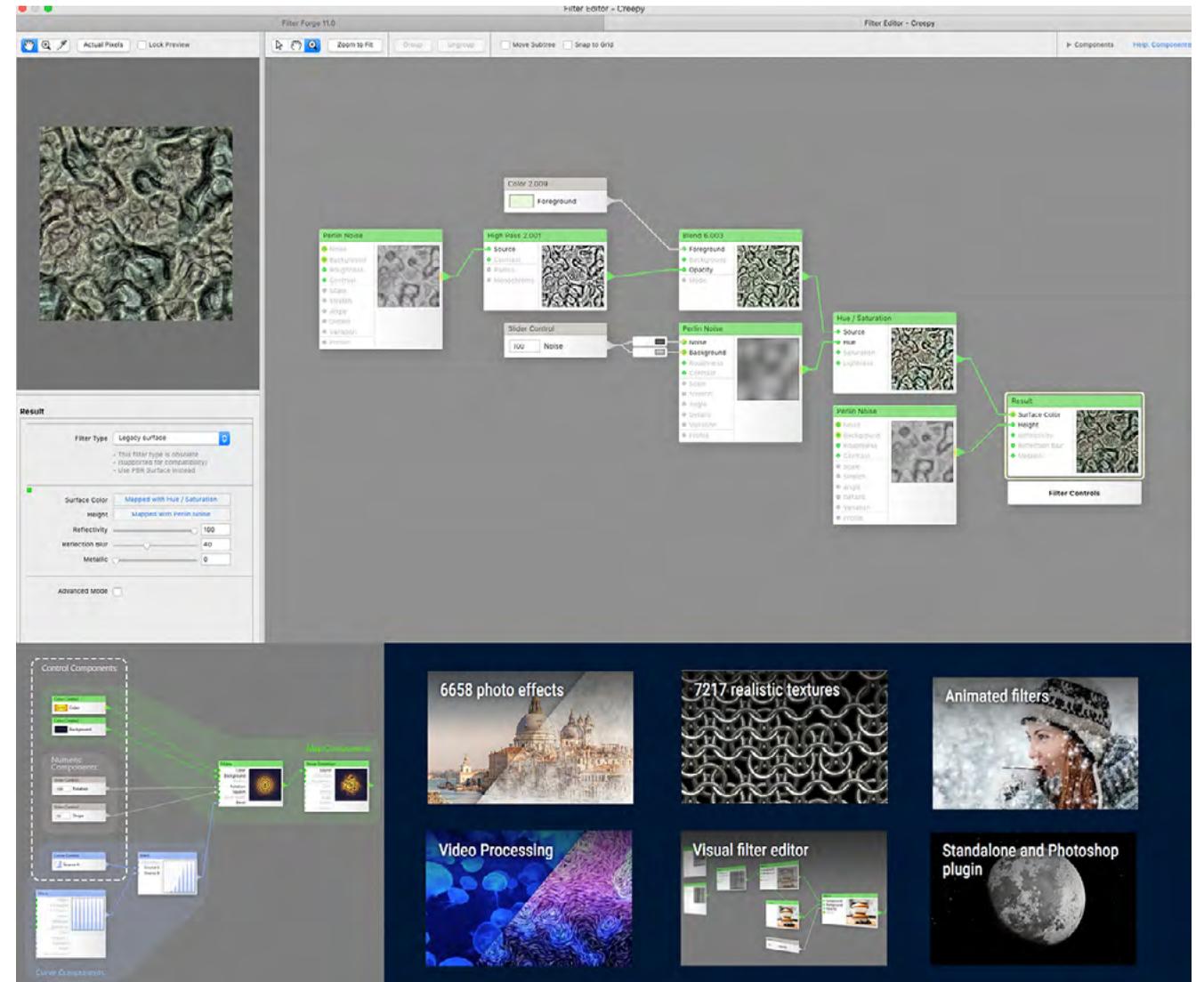


Figura 16. Collages que muestra el editor de algoritmo para personalizar las texturas y los productos de Filterforge (Filterforge, s.f.).

2.3.3. Adobe con procesos generativos

AFTER EFFECTS

After Effects es una herramienta de composición digital de video que forma parte de la suite de Adobe. Basado en capas, permite crear gráficos en movimiento, animaciones 2D y 3D, y efectos visuales impactantes para la postproducción, publicaciones y redes sociales. Una de las particularidades que destacan a After Effects es su capacidad de utilizar fragmentos de código de JavaScript, llamados expresiones, para modificar y generar diversas soluciones, tal y como ocurre en el diseño generativo.

Las expresiones de After Effects facilitan la automatización de tareas repetitivas o controladores, lo que permite crear motion graphics dinámicos. Asimismo, la herramienta cuenta con multitud de filtros y parámetros programables, que dan lugar a resultados parcialmente generativos (Naumann, 2022).

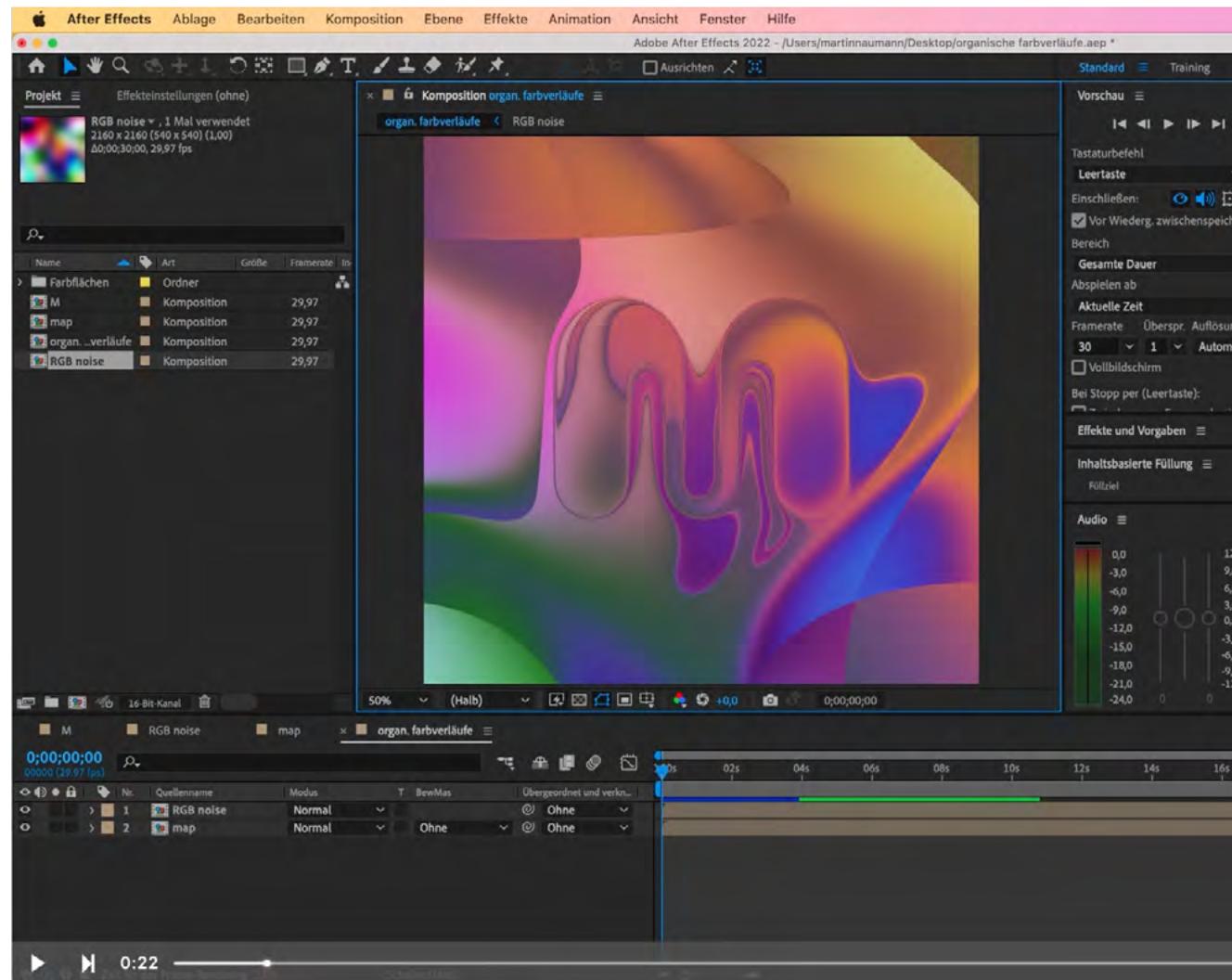


Figura 17. Diseño de tipografías desde AE con técnicas de animación procedural (Naumann, 2021).

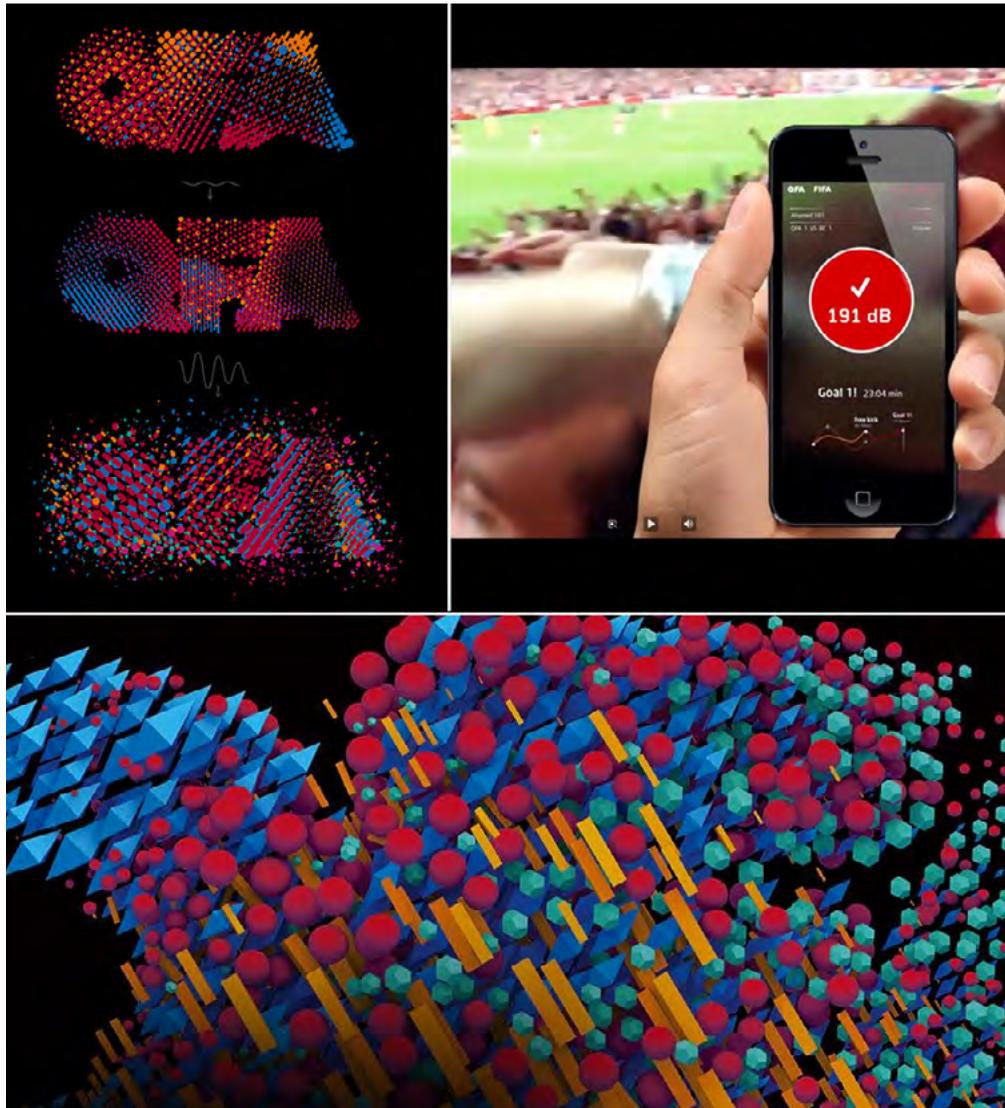


Figura 18. App para la QFA que reacciona con el ruido de los fans (Gallego, 2015).

2.4. Diseño generativo en el diseño gráfico

A continuación, se presentan propuestas que utilizan el diseño generativo y que han sido seleccionadas por la forma en que el público interactúa con ellas. Cada una de estas propuestas comienza con un brief de diseño para un cliente y termina con un proceso generativo que culmina en interactividad a través de internet, una aplicación o un evento específico.

2.4.1. Logo Asociación de Fútbol de Qatar

En 2015, la Asociación Nacional de Fútbol de Qatar (Qatar Football Association, QFA) en colaboración con la agencia londinense Fitch, crearon una marca viva que se adapta al sonido, las emociones y la participación en redes sociales. Esta marca, que refleja en tiempo real la excitación y energía de los eventos futbolísticos dentro y fuera del campo, destaca por su interactividad y variabilidad. Lo más llamativo de esta marca es su capacidad para adaptarse y transformarse constantemente, nunca hay una

única manera estática de mostrar el logotipo. Las letras QFA, cuyo medio natural es el digital y su formato ideal el animado, se forman y deforman a partir de redes dinámicas de figuras tridimensionales, como prismas, esferas y tetraedros, que adoptan distintos colores, tamaños y posiciones.

Además, mediante una aplicación diseñada para favorecer la participación, los tamaños de estas redes y figuras aumentan conforme aumentan los decibelios captados en el campo a través de dispositivos móviles, dando lugar a un logotipo diferente que depende de las emociones captadas por cada usuario en cada momento del partido (Gallego, 2015).

2.4.2. Carnaval de Río: una marca expresiva

En el Festival de Cannes 2022, el trabajo realizado por la agencia brasileña Tátil obtuvo el premio de oro en la categoría de Diseño: Creación de una Identidad de

Marca, gracias a su innovador proyecto. El objetivo era representar de manera efectiva las diferentes escuelas de samba y transportar la esencia de la fiesta carioca fuera de las fronteras de Brasil. Tras un proceso de investigación, se llegó a la conclusión de que la marca no podía ser estática, debía ser una marca viva y palpitante, tal como lo es el propio Carnaval. La clave para reflejar toda la magia creativa que se esparce por el sambódromo fueron las banderas de las escuelas de samba. La marca literalmente baila al ritmo de samba, al igual que sucede en los desfiles, convirtiéndose en una marca en movimiento que reacciona al sonido de las cajas, la percusión y los tambores (Redacción Brandemia, 2022).

Los usuarios pueden acceder a la marca a través de su ordenador o teléfono móvil y elegir el ritmo y los colores de una de las escuelas de samba. Al activar el micrófono, el usuario puede interactuar mediante el sonido o tocando la pantalla. El resultado es una experiencia interactiva única y emocionante que transporta la esencia del Carnaval de Río de Janeiro a cualquier parte del mundo.



Figura 19. Identidad de marca interactiva para el Carnaval de Río 2022 (Brandemia, 2022).

Figura 20. Imagen de apertura de la UEFA Champions League 2017 (Davis, 2017).

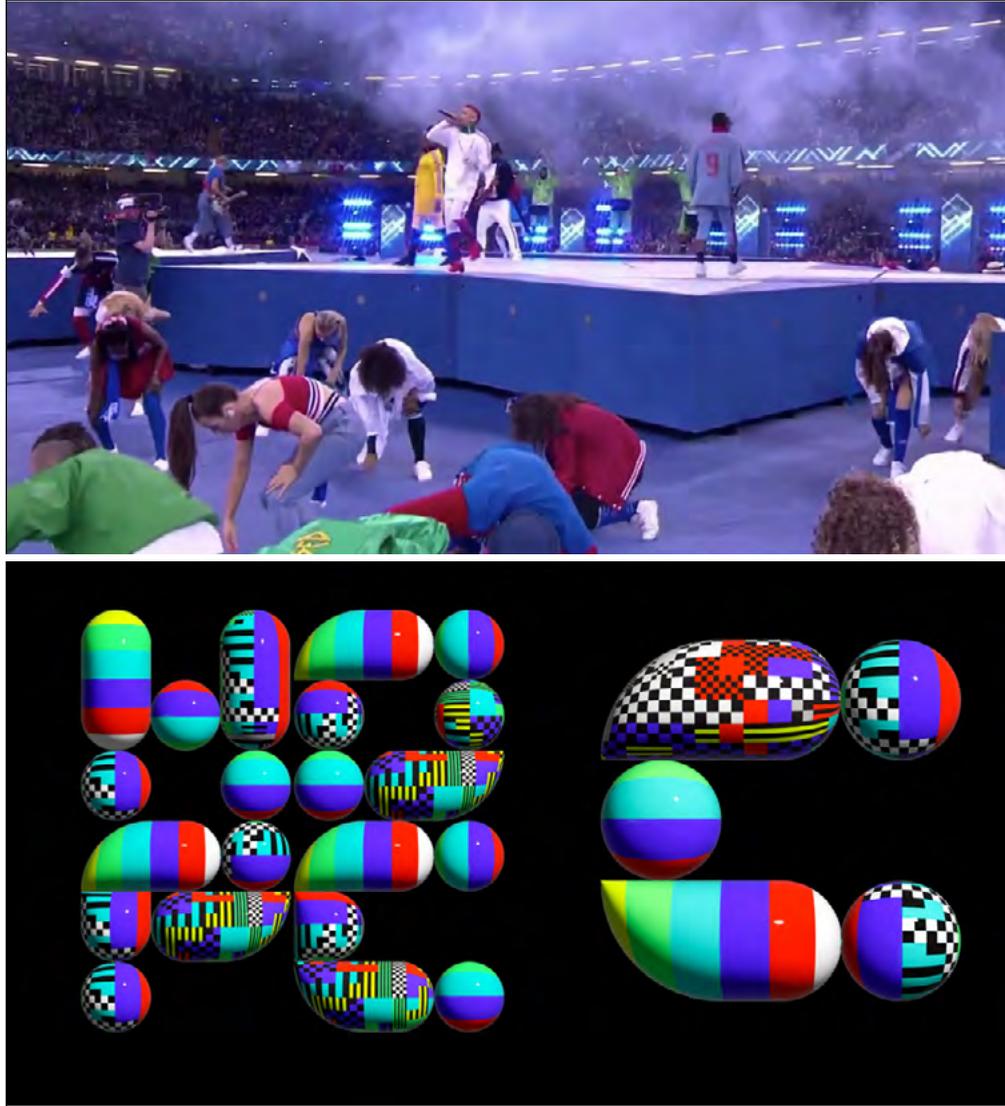


Figura 21. Letras mapeadas de la tipografía modular Tinkuy Patterns Vol.6. (Amuki Estudio, 2023).

2.4.3. Joshua Davis

Uno de los líderes actuales en el campo de la programación gráfica y los nuevos medios. Este diseñador freelance ha llevado a cabo una amplia variedad de proyectos de diseño gráfico, ilustración, diseño web y arte digital para artistas, empresas y entidades de renombre, incluyendo Pepsi, Adidas y Adobe. Además, es autor de dos libros que exploran el uso de la tecnología para crear arte digital.

En su página de Behance, se puede encontrar una amplia lista de proyectos exitosos, entre ellos, se encuentra la figura 20, que muestra una panorámica de la apertura de la UEFA Champions League con el grupo musical Black Eyed Peas, presentado por Pepsi. Para esta presentación, Davis utilizó procesamiento y diseño de imágenes que se sincronizan con la música, lo que resultó en un espectáculo visual impresionante. La audiencia pudo disfrutar de una experiencia multimedia única que fusionó música y diseño digital de una manera innovadora (Davis, 2017).

2.4.4. La tipografía de Amuki Estudio

Vanessa Zúñiga Tinizaray, es una diseñadora gráfica ecuatoriana fundadora de Amuki Estudio, cuyos trabajos se destacan por su experimentación con la tipografía ilustrada en movimiento. Utilizando piezas arqueológicas de culturas ancestrales latinoamericanas como punto de partida, crea piezas modulares que combinan tipografía, diseño gráfico, arqueología, antropología e historia, y las desarrolla con herramientas como Processing y P5js.

En su primer proyecto de investigación visual, llamado *Crónicas Visuales del Abya Yala*, Vanessa ha reinterpretado y reutilizado signos antiguos para crear nuevos símbolos. De esta manera, comparte mitos y saberes ancestrales de la memoria histórica de Latinoamérica, demostrando que el diseño gráfico puede ser un medio poderoso para preservar y difundir la cultura ancestral de la región (Zúñiga, 2022).

2.5. Metodología generativa sin programación

Lo generativo, como concepto, es bastante antiguo. Se basa en mirar la naturaleza sin intención de copiarla. El objetivo es encontrar los principios naturales que conducen al crecimiento de las formas, convirtiéndose en un procedimiento morfo genético donde se obtiene resultados infinitos, diferentes unos de otros. Según Roncoronni (2015b), “la generatividad es el modelo esencial de la naturaleza y lo podemos apreciar en diferentes procesos plásticos a lo largo de la historia del arte y la decoración, sin necesidad de utilizar ningún software” (p.45).

En la historia del arte, los conceptos generativos están relacionados a cualquier práctica artística donde el artista crea un sistema, un conjunto de reglas de lenguaje natural, un programa de computadora, una máquina u otro método de procedimiento de su elección, que después de ser puesto en práctica tiene un cierto grado de autonomía que contribuirá al resultado final del trabajo (Galanter, 2004a).

Cabe señalar que este grado de autonomía se debe a que el artista cede parcialmente su control, ya que el sistema que ha definido actuará de forma autónoma, con reglas precreadas y definidas por él, trayendo una aleatoriedad que permite cierta imprevisibilidad en el final.

Aunque a menudo se asocia el arte generado con las computadoras, Galanter (2004b) afirma que “el arte generativo no empezó con los ordenadores, y no creo que termine ahí tampoco, el arte generativo es tan antiguo como el arte” (p. 80).

Asimismo Boden & Edmonds (2010) argumentan que no todo el arte generativo involucra el uso de computadoras y aparece mucho antes que ellas. El arte generativo va mucho más allá del ámbito de las artes y puede estar compuesto por sistemas de química, biología, mecánica, robótica, matemáticas, etc (p.64). También en otros ámbitos, la metodología generativa viene revolucionando la forma de crear. La imprevisibilidad y la capacidad de diseñar



Figura 22. Pintura realizada a través del baile de la artista Heather Hansen (Hansen, s.f.).

nuevas formas de abordar el proceso creativo demostraron ser una ventaja, existiendo cada vez más seguidores de esta metodología, sin recurrir a la computadora.

2.5.1. Procesos generativos en la historia del arte

Los artistas generativos, consideran que una obra de arte generativa se puede llevar a cabo con un proceso totalmente arbitrario, abstracto y de pura fantasía, siempre y cuando tenga parámetros suficientes para permitir variaciones y una cierta dosis de sorpresa en sus resultados (Roncoroni, 2015c).

Lo podemos ver en el arte decorativo islámico, y en las técnicas artesanales para fabricar los papeles texturizados que se han utilizado desde la Edad Media en Florencia. Esta es una técnica completamente manual, pero con un resultado generativo: se trabaja mezclando pigmentos con un peine, en un baño de gelatina donde se consiguen gran variedad de diseños abstractos e impredecibles.



Figura 23. Proceso creación de papel marmoleado (arteref, 2019).

A comienzo de la revolución industrial el arquitecto catalán Antonio Gaudí influenciado por la naturaleza, desarrollo mecanismos generativos basados en los árboles para diseñar las columnas de doble giro presentes en el interior del templo de la Sagrada Familia (Divulgación Sagrada familia, 2018).

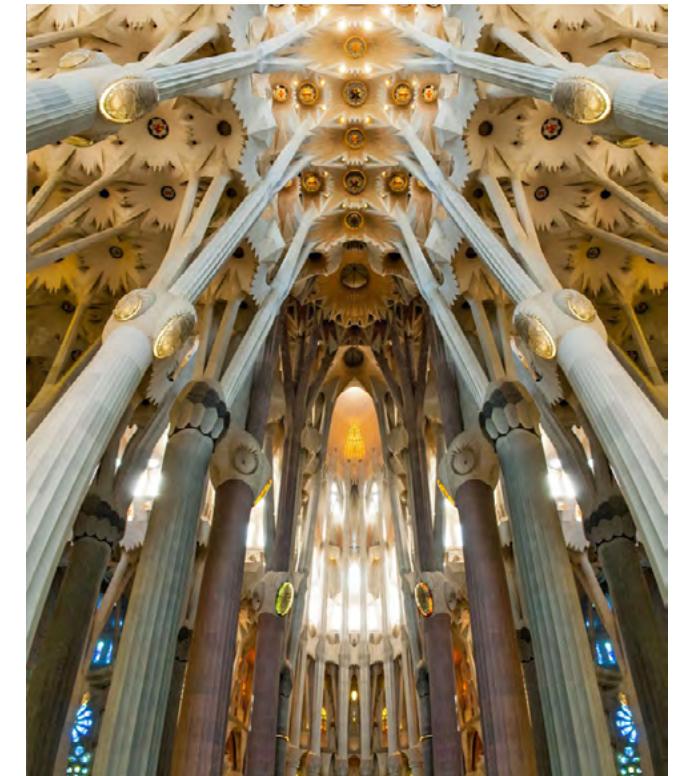


Figura 24. Columnas internas de la Sagrada Familia (Battaglia, 2013).

Los surrealistas como Robert Desnos, André Bretón, Max Ernst y Tristán Tzara, entre otros, experimentaron con procesos generativos para renovar el lenguaje del arte desarrollando el cadáver exquisito, donde pusieron a prueba uno de los postulados elementales del movimiento: la inclusión del azar en el proceso creativo. A estos experimentos del arte generativo se le clasificaron como automatismos.



Figura 25. Cadáver exquisito dibujado por los surrealistas (Morise, M., Ray, M., Tanguy, Y., Miró, J., 1927).

Algunos artistas futuristas subían en un avión y hacían acrobacias; por efecto de la velocidad y de la aceleración, experimentaban alteraciones de los sentidos que luego registraban en sus lienzos. A este automatismo lo llamaron la aeropittura (Santiago, 2012).



Figura 26. Aeropittura de Tullio Crali (Crali, 1910).

Los dadaístas en su momento alentaron el uso de la relación libre, pensamientos fraccionados y yuxtaposiciones inesperadas de sonidos, palabras e imágenes. En 1920, el artista Hans Arp, frustrado con un dibujo que estaba trabajando, lo rompió en pedazos. Impresionado por el patrón creado en el suelo, pegó los pedazos a la tela y llamó a la obra de arte "According to the Laws of Chance" (De acuerdo con las leyes del azar). Este proceso se clasificó como collages de la casualidad.



Figura 27. Cuadrados dispuestos según las leyes del azar (Arp, 1917).

Arp sintió que podía incorporar el azar dentro de la producción artística, comparando el papel del artista con el de una planta que da frutos. Arp juega con una composición aleatoria, en este caso dejando caer pedazos de papel pintados sobre una superficie.



Figura 28. Retrato del artista y escritor franco-alemán Jean Arp (Anónimo, s.f.).

Llegando a la posmodernidad, el artista Jackson Pollock utilizó el dripping (similar a la técnica de brocha gorda), un proceso cuyos principios son el movimiento, la gravedad y el azar. Se puede decir que el action painting, consistía en salpicar el lienzo con pintura de una manera espontánea y sin orden predeterminado, pero volcando todas las energías y sentimientos, dejando a un lado toda operación consciente, para convertirse en la libre expresión del inconsciente (Art in context, 2022).



Figura 29. Jackson Pollock trabajando en su estudio (Life Pictures, 1949).

En el land art se aplicaron implícitamente principios generativos al dejar las obras expuestas a los efectos naturales, usados como coautores de la obra.

Las obras utilizan en algunas ocasiones los materiales que se encuentran en ella. Por estar expuestas a los cambios y la erosión del entorno natural muchas de estas obras desaparecen, de ahí que la fotografía o las grabaciones del proceso y de la obra terminada sean muy importantes (Google Arts & Culture, s.f.).



Figura 30. Gradientes de piedra del artista Jon Foreman (Foreman, 2022).

De esta forma se puede apreciar que la metodología generativa es capaz de producir o crear, de modo autónomo o espontáneo, una forma o una estructura coherente y ordenada.

Todo organismo vivo es generativo, en cuanto produce algo nuevo, es decir, se reproduce. Pero también un proceso inorgánico puede ser generativo, en cuanto que transforma su materia y los elementos a su alrededor.

La metodología generativa intenta reproducir flexibilidad y variedad de formas y soluciones con relación a un determinado contexto.

Se enfoca en el diseño del proceso, ya que el producto final es el resultado autónomo, interactivo y paramétrico del proceso mismo. Es un método de diseño abierto que se basa en un proceso generativo natural. La calidad del proceso generativo artificial depende de la calidad del modelo que se elabora a partir del proceso natural (Roncoroni, 2015d).



Figura 31. Pintura con huellas dactilares en la pared de Judith Braun (Braun, 2009).

La evolución está en la forma de utilizar las herramientas digitales, ya no de forma pasiva sino activa. Los diseñadores gráficos pueden construir sus herramientas digitales basándose en necesidades de diseño y estética. La innovación está en el proceso creativo, no en el resultado final (Guida y Voltaggio, 2016).

2.6. El arte precolombino

El arte precolombino abarca una gran variedad de obras que incluyen escultura, arquitectura, arte rupestre, cerámica, metales, textiles y pintura. La característica principal de este arte es su contexto histórico y geográfico, ya que el término “precolombino” hace referencia al periodo anterior a la llegada de Cristóbal Colón en 1492 y que se desarrolló en América del Norte, Central y del Sur.

Según César Sondereguer, este término se refiere al periodo que abarca los primeros vestigios de presencia humana en dichas regiones. Entre los países con mayor número de hallazgos y donde se han encontrado más vestigios de su propia cultura destacan México y Perú, donde se ha logrado rescatar gran parte de su esencia. En cambio, en otros países como Argentina, Estados Unidos o Canadá, la historia precolombina ha quedado relegada a un segundo plano debido al desvanecimiento de las poblaciones indígenas (Sondereguer, 1998).



Figura 32. Pieza de orfebrería precolombina balsa Muisca (Museo del Oro de Colombia, s.f.).

Ya no existen más los animales mitológicos en la imaginación, los mató el tiempo y esa bestia brutal que llevamos dentro todos, quedan únicamente las espléndidas creaciones en barro, piedra y oro con los cuales quisiera hacer un exorcismo en la más alta cumbre de los Andes o en lo más tupido de la selva amazónica, o frente al mar, pidiendo protección para los indígenas americanos o buenos augurios para un grito de guerra (Grass, 1979a, p.32).



Figura 33. Detalles libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass. (Grass, 1979).

2.6.1. Delimitación de arte precolombino

El objetivo de este Trabajo de Fin de Máster es utilizar el libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass como punto de partida para desarrollar un proceso creativo. Esta obra fue impresa en la litografía Arco de Bogotá en 1979, y se basa en una investigación sobre el diseño prehispánico colombiano llevada a cabo en museos y colecciones privadas de zonas arqueológicas.

El libro contiene 500 diseños que reflejan la mentalidad del hombre colombiano antiguo, para quien todo derivaba del medio ambiente, su forma de vida y su herencia cultural (Grass, 1979b).

A través de su obra, Antonio Grass presenta un amplio mundo plástico que refleja la cosmogonía precolombina en Colombia. Su aporte es de gran valor al reinterpretar el mundo precolombino, lo que ha permitido descubrir con audacia el rumbo de nuestra cultura (Reflexión Política, 2000).

2.6.2. El diseño de los animales mitológicos

El patrón precolombino es una hermosa abstracción simbólica que surge de la observación de la naturaleza y es la tendencia más notable del diseño prehispánico. Según Antonio Grass, las formas en el arte prehispánico, especialmente en los animales, se basan en la imitación, asociación y simbolismo, y a menudo se combinan en la misma figura. “Se utiliza el principio de la composición geométrica bilateral de la heráldica, donde se colocan las extremidades de la figura en ambos lados. Ejemplos de esto incluyen el ave del paraíso Tumaco, apareamientos de animales Sinú, insectos y aves Quimbayas, y simios Taironas” (p.36).

Las formas precolombinas están estrechamente relacionadas con la geometría fractal, que simplifica la complejidad del detalle al sintetizar la forma en patrones. Las espirales, las líneas rectas y onduladas, los medios círculos y los zigzags son las combinaciones más comunes de la geometría precolombina, y son abstracciones

Figura 34. Tendencia al diseño de imitación en alcarraza en forma de zarigüeya (Museo del Oro de Colombia, s.f.).



Figura 35. Geometría fractal presente en los diseños precolombinos (Creación propia, 2023).

de los fractales que se encuentran en la naturaleza como el crecimiento de plantas, el patrón de la piel de los animales, o el crecimiento de cristales (Carrasco y Guambo, 2016).

Siguiendo el principio de la SIMETRÍA BILATERAL que rige la composición heráldica, donde se traspasa la fidelidad del modelo y se duplican las partes, resultando figuras bicéfalas o repetidas, vemos cómo en las abstracciones de los animales mitológicos se utilizó este principio de diseño totémico identificado en otras culturas del mundo. Las características más marcadas en el diseño precolombino son:

- ▣ Tendencia hacia lo geométrico y bidimensional.
- ▣ Lo híbrido entre lo orgánico y lo inorgánico.
- ▣ La abstracción como tendencia.
- ▣ Exuberancia desbordada en la forma y el arabesco.
- ▣ La frontalidad, lo plano y lineal.
- ▣ En la estilización se trabaja lo fundamental de la forma.

▣ La simetría bilateral con un eje central.

Según César Sondereguer, la geometría precolombina presenta una morfoproporcionalidad y sistemas compositivos que son características directas de una geometría sagrada muy establecida, y que se pueden esquematizar a partir de una retícula (Sondereguer, 2000; 2003).

La retícula básica es una estructura en la que se impone el orden de los elementos del diseño y es la estructura de repetición más utilizada en el arte precolombino.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente en el capítulo de diseño generativo, se hace evidente que la metodología generativa debe tener una estructura coherente y ordenada (Rocoroni, 2015e). Con una estructura coherente, se puede apreciar un sistema matemático y de orden que puede ser vectorizado y desfragmentado para pasar a un proceso digital en el que se pueda aplicar la metodología generativa.

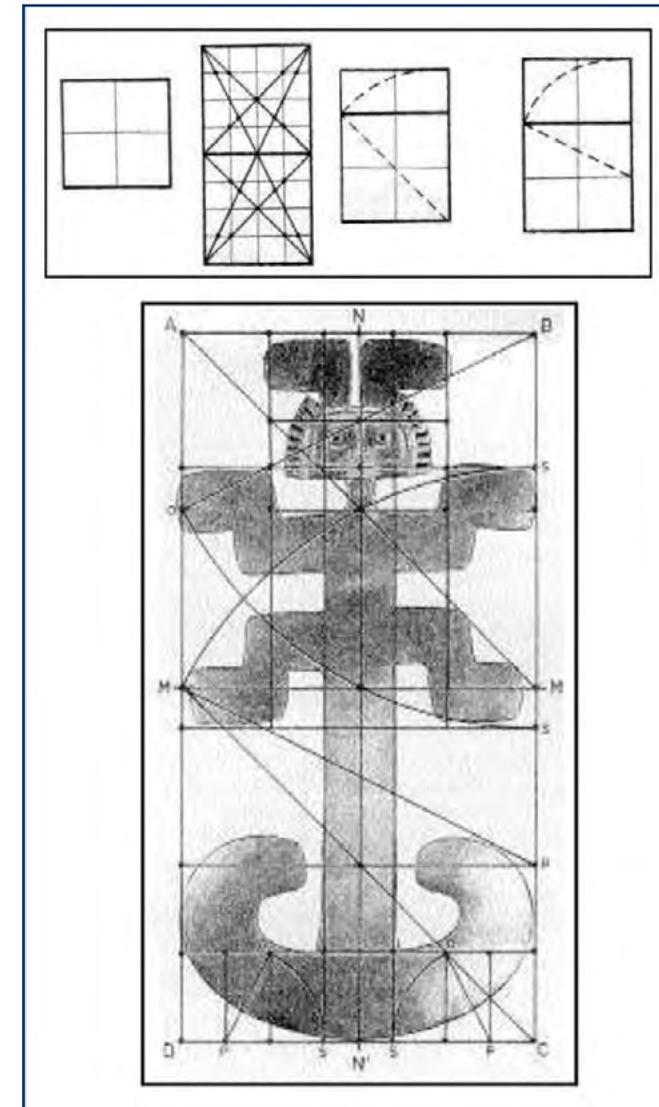


Figura 36. Trazados compositivos utilizados en Amerindia aplicado al colgante de la cultura Tolima (Sondereguer, 2003).



Figura 37. Obra: Luz, savia y semilla (Jacanamijoy, 2000).

2.7. Artistas étnicos con una metodología propia

Los siguientes artistas plásticos han sabido trabajar resultados visuales a través de un método de su creación y reflejan con destreza esa mezcla entre el ayer y el hoy. Han creado un puente entre ambos mundos, entre lo estructurado de la gráfica precolombina y la creación visual contemporánea. En su trabajo visual se puede apreciar una metodología influenciada por la naturaleza y el mundo ancestral precolombino.

2.7.1. Carlos Jacanamijoy

Artista indígena colombiano, de la comunidad inga, Carlos Jacanamijoy Tisoy, se tituló en 1991, como maestro en artes plásticas, con énfasis en pintura de la Universidad Nacional de Colombia. La obra de Jacanamijoy surge de la interacción del artista con un espacio específico: El valle del Sibundoy y sus tierras aledañas, las cuales se extienden hasta las selvas del Putumayo. Fue el historiador de arte Álvaro Medina

quien acuñó el concepto de abstracción realista, idea que permite entender los trazos multicolores y tonales, todos presentes dentro del rico universo pictórico del artista, el cual tiene origen en la reflexión que éste ha hecho acerca de su tierra natal, una de las regiones con mayor biodiversidad del mundo. La obra de Jacanamijoy parte de uno de los valores espirituales de la comunidad inga que guían el aprovechamiento de los elementos de la naturaleza, como la ayahuasca o yagé.

Su proceso pictórico refleja el viaje ancestral a través de la ayahuasca, planta que tiene efectos místicos y alucinatorios.

Es en ese sentido que Álvaro Medina se refiere a un proceso, por medio del cual el artista abstrae aspectos de esa realidad para construir un complejo sistema de signos gráficos o grafemas que se afilian a la cosmogonía de los indígenas del valle del Sibundoy (Medina, 2013).



Figura 38. Obra: Regreso a Mendieta (Szyszlo, 2016).

2.7.2. Fernando de Szyszlo

Fernando de Szyszlo Valdelomar 1925 –2017. Pintor, profesor y crítico de arte peruano. El más destacado representante de la abstracción en su país, desarrollando el indigenismo abstracto como su estilo personal. En su estancia en Europa confirmó su interés por las corrientes pictóricas vanguardistas, en especial por las tendencias abstractas, mostrando influencia por el cubismo y el surrealismo en sus primeras exposiciones. Fernando de Szyszlo se interesó asimismo por el arte precolombino y rescató sus raíces ancestrales, dirigiéndose hacia una notable síntesis de tradición y vanguardia (Fernández y Tamaro, 2004).

Las pinturas muestran su tendencia hacia una poética abstracta surrealista, con referencia a presencias totémicas que representan las culturas precolombinas, destacando el impacto de color, las texturas pictóricas y un singular manejo de la luz. Según Art Nexus, Fernando de Szyszlo es considerado el artista peruano más importante en la segunda mitad del siglo

XX, y uno de los grandes renovadores en la historia del panorama artístico latinoamericano. (Art Nexus, 2018).



Figura 39. Obra: Visitante (Szyszlo, 1989).

Figura 40. La escultura hiperespacial de Estuardo Maldonado (Bicoa Global Conference, 2021).



Figura 41. Obra: Memorias del Platanal (Martínez, 2014).

2.7.3. Estuardo Maldonado

La obra del ecuatoriano Estuardo Maldonado nacido en 1928, está inspirada en el movimiento constructivista aplicado a la geometría precolombina del Ecuador. La escultura y pintura de Maldonado plantea una visión esquemática y esto se hace evidente en sus estructuras modulares, obras de carácter geométrico lineal, que al igual que la visión precolombina se inspira en la expansión fractal de la naturaleza.

Las obras de Maldonado presentan una estructura aumentada, en una obra en función al disturbio óptico. En su trabajo se percibe claramente un enlace calculado, una medida en la que los objetos escalan y se mueven de forma armónica, influenciado por el constructivismo y el dimensionalismo. Maldonado, en la creación de estas obras, plantea diversas estructuras modulares, controlando el límite y la posibilidad del impacto visual, obteniendo un resultado de particular estética (Cruz, 2016).

2.7.4. José Horacio Martínez

Artista colombiano nacido en Buga en 1961. El tema afrodescendiente e indígena ha sido una figuración constante en su trabajo. Su pintura no es para nada lineal, en su proceso de creación primero trabaja manchas en el lienzo de manera enérgica y emocional, y luego interpreta las texturas dando una nueva mirada a cada espacio, para pintar y volver a pintar sobre lo creado, iterando constantemente.

La pintura para Martínez es un vehículo para construir un mapa, donde crea una ideología fantástica de la cultura colombiana donde se descubren dibujos delicados, formas orgánicas, sellos y pequeñas intervenciones, imperceptibles solo cuando el espectador se da a la tarea de acercarse a la pieza. Su pintura esta compuesta de manchas azarasas, trazos de tinta y una multitud de colores, llegando así a construir su propio estilo pictórico y gráfico entre formas y conceptos para plasmar paisajes inciertos (Celsia, 2019).

2.8. Resumen marco referencial

Basándome en la investigación documental desarrollada en el marco referencial, se puede afirmar que el diseño generativo está transformando la cultura del diseño al ofrecer nuevos y atractivos lenguajes visuales que se adaptan a las dinámicas de los tiempos modernos y futuros. Existe una amplia variedad de opciones de software y plataformas generativas, y es esencial mantenerse al día, ya que la tecnología para el diseño es la herramienta con la que se expresa.

Sin embargo, estas herramientas se renuevan constantemente y se adelantan al diseñador.

La esencia del diseño generativo radica en su capacidad para trabajar con algoritmos, paramétrica o procedualmente. En resumen, el diseñador debe comunicar instrucciones claras al software para que este ofrezca múltiples opciones en la propuesta de diseño. A pesar de su potencial, el campo del diseño gráfico todavía no ha aprovechado por completo las posibilidades que ofrece el diseño generativo en la creación

de piezas gráficas. La literatura referente al diseño generativo en el diseño gráfico es escasa y destaca la importancia de conocer y trabajar con el diseño generativo, pero no ofrece un acompañamiento claro para el diseñador gráfico.

En cuanto al resultado estético de las propuestas gráficas generativas, mi opinión es que comparten características como la abstracción, la fragmentación, la intersección, la yuxtaposición y los movimientos orgánicos. Lo interesante es cómo logran sacar la gráfica de su bidimensionalidad, volviéndola interactiva, dando la sensación de que está viva.

Cabe destacar que las metodologías generativas no se limitan a las computacionales, sino que también se aplican de forma análoga. Gracias a los experimentos estéticos, los movimientos artísticos renuevan el pensamiento plástico manteniendo el estilo personal del artista. Al revisar algunos ejemplos, podemos notar que el arte generativo ha estado presente en distintas épocas, y que no es necesario utilizar algo-

ritmos para ejecutarlo. De hecho, al emplear técnicas inspiradas en la naturaleza y sistemas aleatorios, se pueden explorar enfoques alternativos para desarrollar un proyecto visual. Los sistemas generativos ofrecen una metodología y una filosofía que concibe el mundo como procesos dinámicos con múltiples resultados (Noble y Bestley, 2005).

También se descubre que la metodología generativa se refiere a cualquier proceso creativo que utiliza reglas o sistemas para generar diseños de manera autónoma o semiautónoma. Dichas reglas o sistemas pueden ser tan simples como una lista de opciones predefinidas que se combinan de diferentes formas, o tan complejas como un conjunto de ecuaciones matemáticas que rigen la generación del diseño. Por tanto, el diseño generativo no está limitado a las herramientas informáticas, sino que cualquier conjunto de reglas o sistemas que se utilicen para generar diseños puede considerarse diseño generativo.

Algunos ejemplos de enfoques no algorít-

micos para el diseño generativo incluyen el uso de técnicas manuales. Los artistas y diseñadores han utilizado técnicas manuales como el collage, la pintura con salpicaduras, el dibujo a ciegas o el uso de la aleatoriedad en la creación de obras de arte generativas. También se inspira en el uso de procesos biológicos como la geometría fractal presente en el crecimiento de cristales, el patrón de la piel de animales o el crecimiento de las plantas, para generar diseños. En resumen existen muchas formas creativas de producir piezas visuales de manera autónoma o semiautónoma utilizando reglas o sistemas.

El diseño precolombino como iconografía no debe verse como solo abstracciones, son imágenes cargadas de significado, realizadas de forma equilibrada y poética que representan claramente un mito. El Libro de Antonio Grass es un referente de valioso contenido gráfico sobre la iconografía precolombina, y el punto de partida para llegar a nuevas propuestas que respeten la mitología y mística con la que fueron concebidas. El grafismo de las abstracciones precolombinas en 1 tinta y su simetría

bilateral, es perfecta para ser vectorizada y continuar hacia una experimentación que refleje la magia de la cosmogonía de nuestros ancestros. Estos diseños a menudo presentan patrones geométricos, formas abstractas y simbolismo rico en significado cultural. Muchos de los diseños precolombinos fueron creados utilizando sistemas de reglas y patrones que se aplicaban de manera repetitiva, lo que es una característica clave del diseño generativo. Por lo tanto, se puede argumentar que muchos de los diseños precolombinos se crearon utilizando un enfoque generativo.

Estos diseños fueron creados mediante la aplicación de reglas y patrones para producir obras de arte altamente estilizadas. Para finalizar se debe destacar que los diseños precolombinos son importantes para el mundo contemporáneo porque representan el patrimonio cultural de América Latina, han sido una fuente de inspiración para artistas y diseñadores, han influido en el diseño contemporáneo, y son una manifestación del conocimiento tradicional de nuestra cultura indígena.



3.

Objetivos y metodología

3.1. Objetivo general

3.2. Objetivos específicos

3.3. Metodología

3. Objetivos y metodología

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

Acercar al ilustrador gráfico al proceso generativo sin necesidad de que este utilice herramientas de programación, para ello me basaré en el uso de herramientas gráficas y metodologías generativas, que serán aplicadas a las abstracciones seleccionadas del libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass.

3.1.2. Objetivos específicos

- ▣ **Desarrollar** un concepto generativo que permita a partir de 1 abstracción precolombina generar nuevas formas y producir un proyecto gráfico completo. Este concepto será la base para ejecutar todo el procedimiento.
- ▣ **Generar** el material y diseñar el set gráfico para ejecutar el concepto.
- ▣ **Explorar** las posibles combinaciones.
- ▣ **Obtener** resultados y piezas finales.

3.2. Metodología

Después de analizar el marco teórico y experimentar varios procesos de diseño a través del ensayo y error, para resolver cómo integrar conceptos generativos en la gráfica precolombina; he desarrollado una estética híbrida entre el diseño gráfico, el diseño generativo y el arte.

Esta estética híbrida dará las directrices y características puntuales con las que se va a desarrollar el proceso creativo.

Los siguientes criterios se convertirán en las instrucciones que se aplicarán a 2 abstracciones del libro *Animales Mitológicos* de Grass.

Esta metodología se realizará en 4 partes que se visualizan en un diagrama de flujo que es la representación gráfica de un algoritmo.

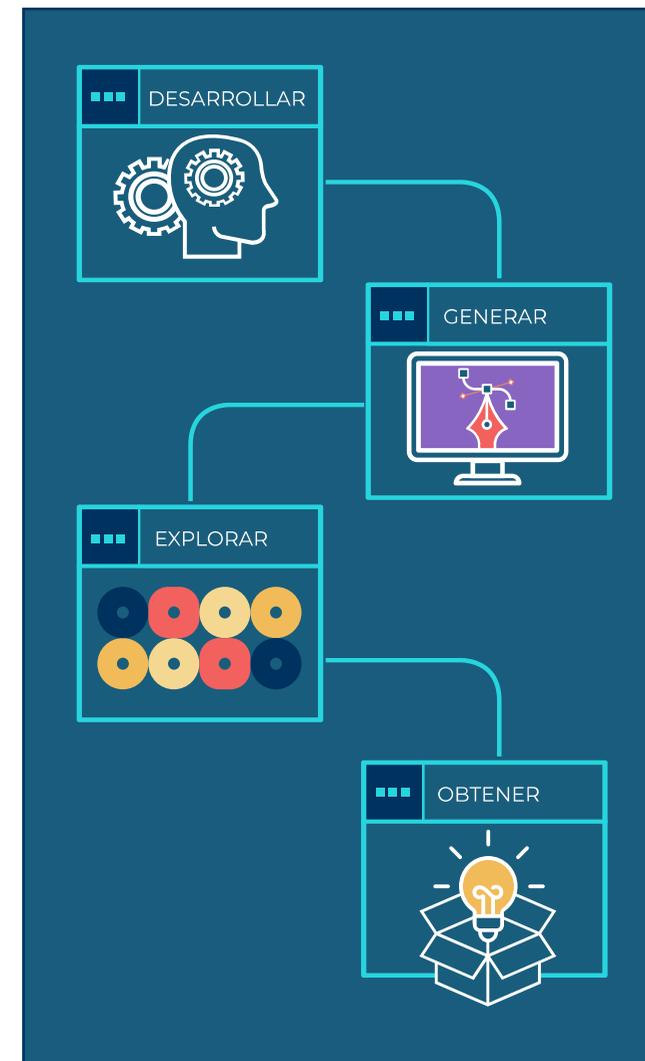
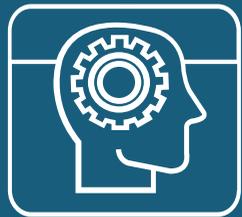


Figura 42. Pasos de la metodología (Creación propia, 2023).

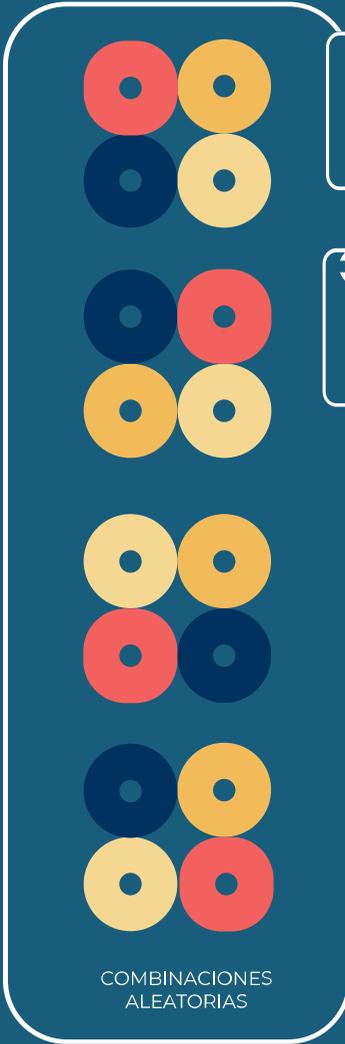
ALGORITMO METODOLÓGICO
EN LAS ABSTRACCIONES DE ANTONIO GRASS



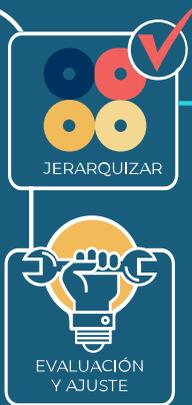
1. DESARROLLAR CONCEPTO GENERATIVO



2. GENERAR



3. EXPLORAR



4. OBTENER RESULTADOS

Figura 43. Diagrama de flujo del algoritmo metodológico (Creación propia, 2023).



4. Proceso gráfico

- 4.1. Desarrollar Concepto
 - 4.2. Generar datos gráficos en abstracción 1
 - 4.3. Exploración aleatoria
 - 4.4. Obtener Resultados
 - 4.5. Proceso en abstracción 2
- 



4. Proceso gráfico



4.1. Desarrollar concepto

METAMORFOSIS ABSTRACTA

El concepto que he desarrollado surge de una combinación entre la teoría de física de partículas y el concepto orgánico de transformación animal. Durante mi búsqueda de teorías que me permitieran crear este concepto, encontré el documental *Un viaje al infinito*, en el cual Anthony Aguirre, un cosmólogo teórico de la Universidad de California, Santa Cruz, explica su teoría de que el infinito se puede vislumbrar a partir de algo finito. Según su teoría, si se espera una cantidad infinita de tiempo, un sistema físico experimentará todos los estados posibles de evolución y eventualmente volverá a su forma original.

Para ilustrar esta idea, Aguirre utiliza el ejemplo de una manzana que se guarda en una caja. Con el tiempo, las bacterias descomponen la materia de la manzana hasta convertirla en polvo con energía química que, tras la fusión nuclear, se trans-

forma en plasma de partículas y eventualmente en núcleos de hierro y fotones. A lo largo de millones de años, las partículas y los protones hacen que el estado de la caja cambie continuamente durante una cantidad infinita de tiempo, pasando por todos los estados posibles de evolución y, eventualmente, repitiendo el patrón de evolución hasta agotarlos y volver a la forma inicial. Según esta teoría, cada cosa que pudiera existir en la caja existiría hasta convertirse en una nueva manzana, debido a que los patrones de combinación de las formas se agotan y vuelven a convertirse en el patrón inicial.

Fue muy revelador porque descubrí que la teoría de la caja, que representa una región finita, puede ser una metáfora adecuada para el módulo donde contengo la abstracción. Es posible deconstruir esta abstracción por medio de una cantidad finita de patrones distintos que se repiten hasta volver a la forma inicial. Sin embargo, mi objetivo es encontrar nuevas formas a través de este proceso.

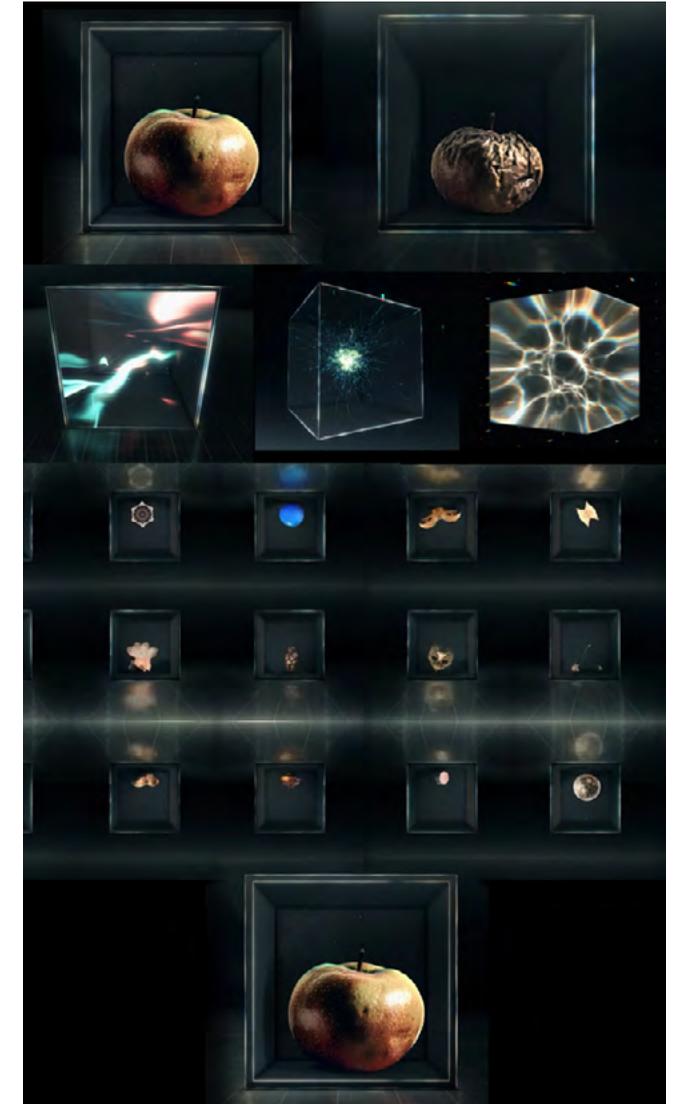


Figura 44. Un Viaje al Infinito (Netflix, 2022).

Para descomponer las formas gráficas dentro del módulo, he elegido la metamorfosis como patrón. La razón es que la metamorfosis es un proceso que implica el uso de los principios de la vida como herramienta de diseño. Seguir el diseño de la naturaleza es propio de los conceptos generativos y la creación de soluciones innovadoras. En términos gráficos, la metamorfosis es una abstracción orgánica de las formas naturales.

El arte abstracto utiliza la abstracción geométrica para combinar formas en composiciones subjetivas. De los artistas que he estudiado, el que mejor maneja esta propuesta y me ha inspirado más es Fernando de Szyszlo, con su indigenismo abstracto. Uniendo estas teorías nace el concepto que propongo:

METAMORFOSIS ABSTRACTA.

Partiendo del contenido y la forma que existe en el módulo, se abstrae la forma gráficamente mediante el proceso de metamorfosis abstracta. Este proceso implica

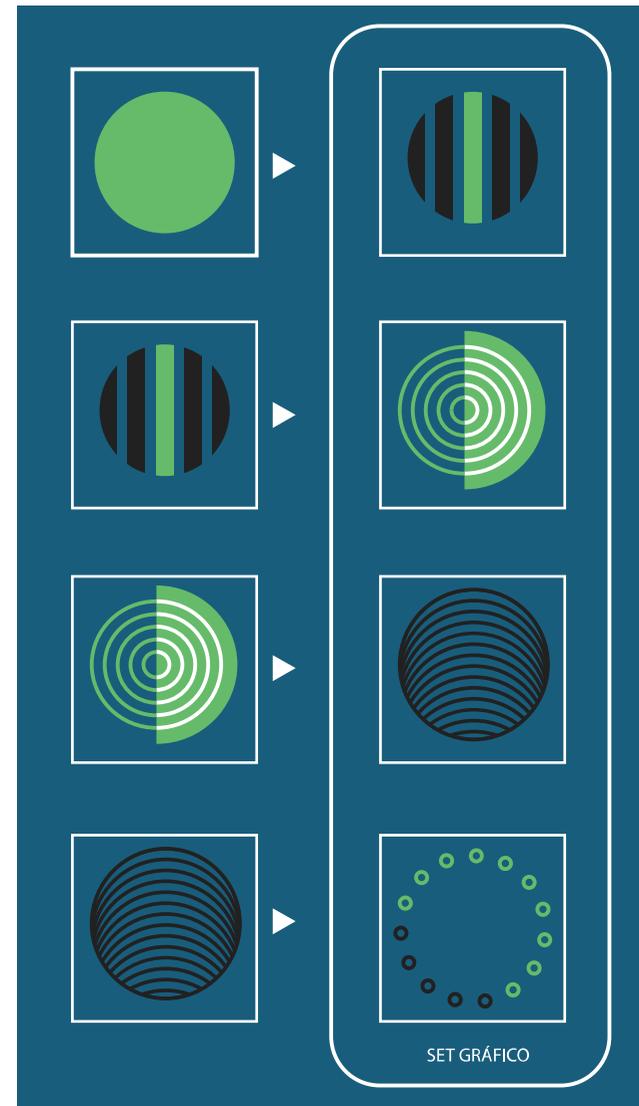


Figura 45. Proceso Metamorfosis Abstracta (Creación propia, 2023).

seguir los principios de la vida como herramienta de diseño y combinar las formas en composiciones subjetivas inspiradas en la naturaleza. La abstracción resultante es creada por el criterio y estética del diseñador, y se repite ocho veces sobre el módulo final, uniéndose siempre en el punto de conexión con el otro módulo. De esta forma se crea el set gráfico, una colección de formas abstractas que pueden ser utilizadas en distintos contextos y proyectos de diseño.

La propuesta de metamorfosis abstracta surge de la fusión de teorías acerca de procesos naturales, como la teoría de la caja y el concepto orgánico de la transformación del animal, así como de influencias artísticas como el indigenismo abstracto de Fernando de Szyszlo. La combinación de estas ideas y enfoques resulta en una metodología generativa que me permita implementar un proceso creativo con soluciones innovadoras para el diseñador gráfico.



4.2. Generar datos gráficos en abstracción 1

El objetivo de generar los datos gráficos es preparar la abstracción en Illustrator para que se pueda aplicar el concepto **metamorfosis abstracta**.

Después de experimentar varios procesos, el resultado con mejor impacto visual fue el que inicio con más datos gráficos y estéticos, en comparación con el que inicio con la abstracción básica.

Por esta razón la abstracción se debe intervenir gráficamente para que el proceso sea interesante en la metamorfosis.

El diagrama que muestro en la figura 46, es la sección con la instrucción que desarrolle como una representación visual de un algoritmo creado por nodos, y que se conecta por cables para mostrar el flujo de los datos.

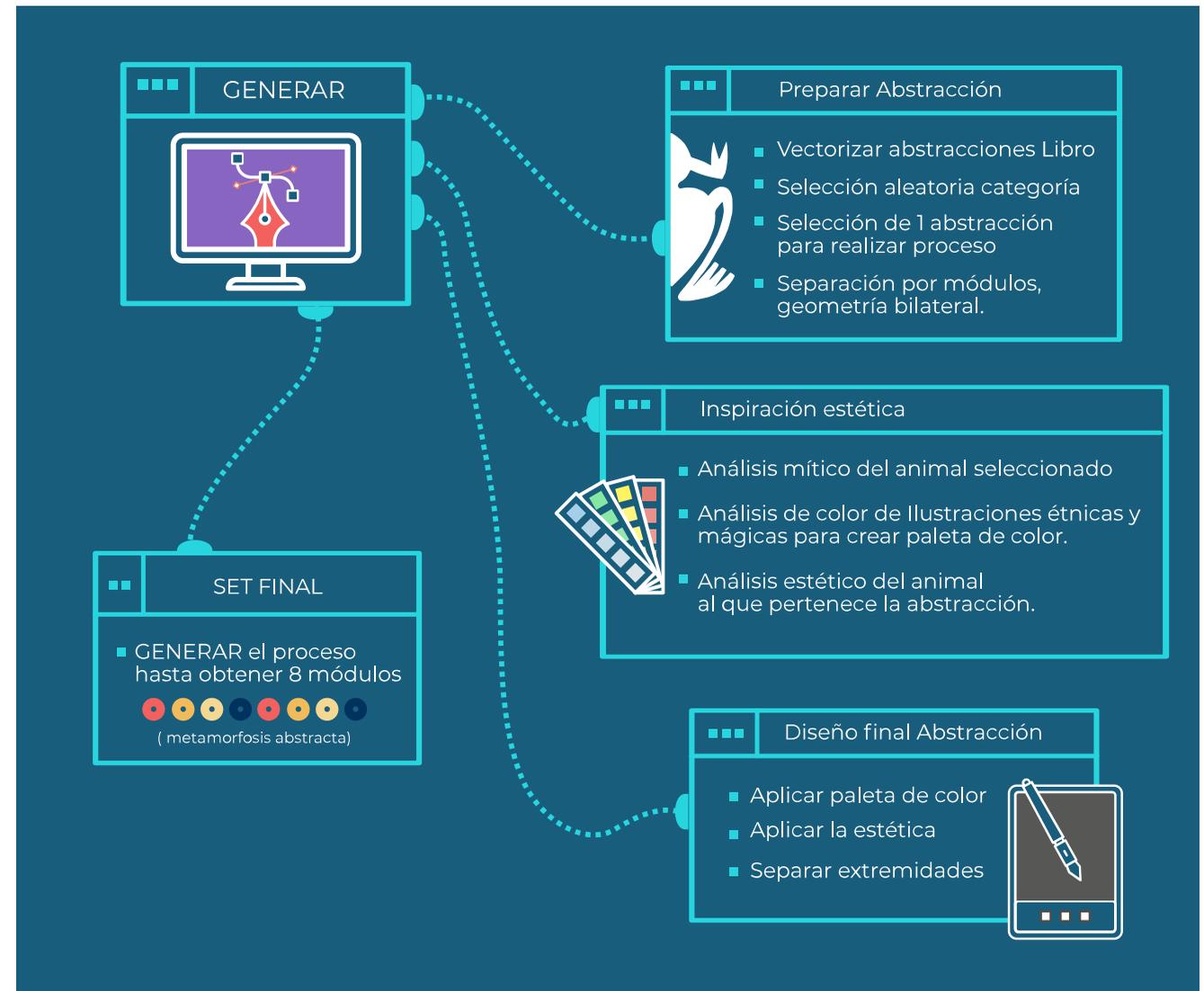


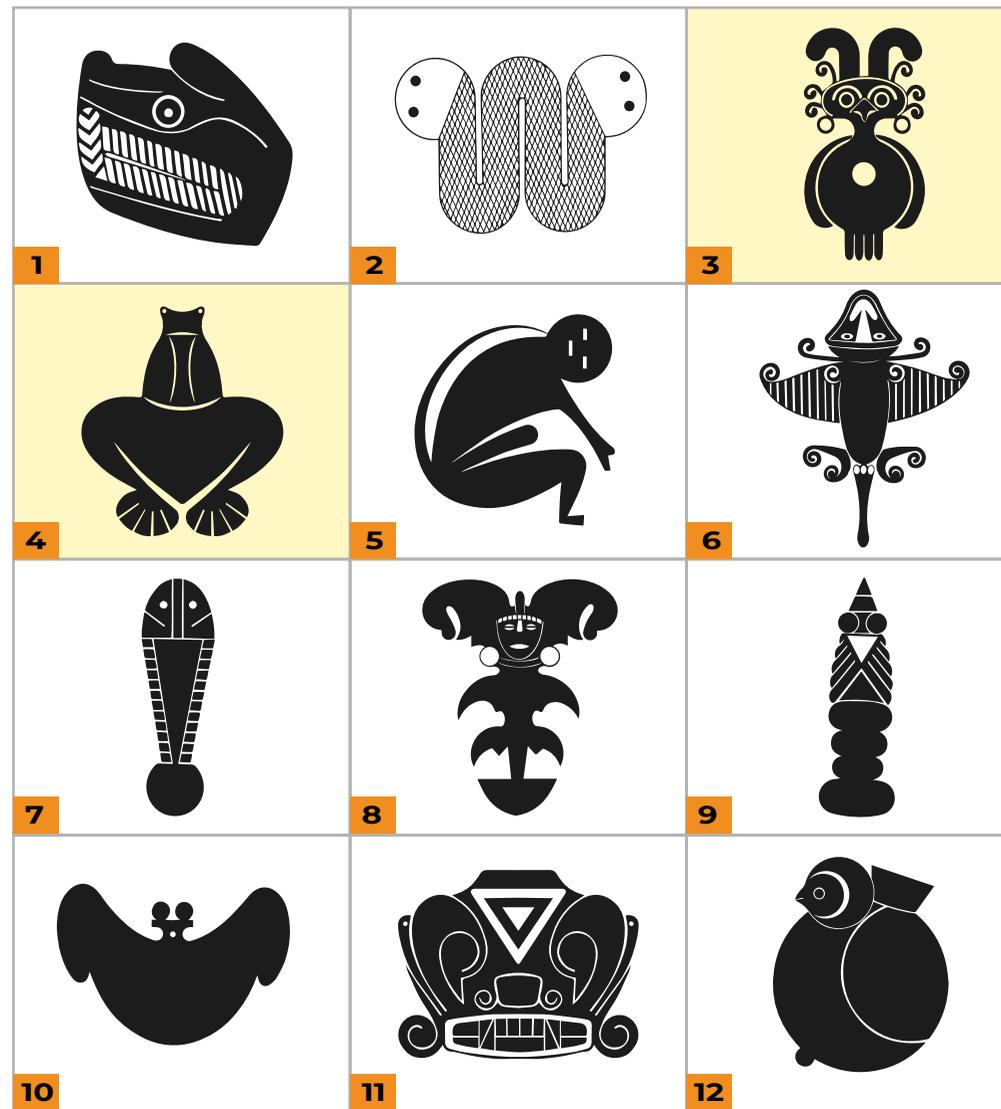
Figura 46. Detalle del paso: GENERAR (Creación propia, 2023).

4.2.1. Elección animal mitológico

El libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass, contiene 500 diseños con 12 clasificaciones. Cada clasificación contiene abstracciones pertenecientes a la cultura Tairona, Sinú, Quimbaya, Muisca, Calima, Tolima, Cauca, Tierradentro, San Agustín, Tumaco y Nariño.

1. El Jaguar símbolo de América
2. Serpientes multifacéticas
3. Las aves convertidas en mito
4. Ranas mágicas
5. Micos acróbatas sexuales
6. Saurios y lagartos somnolientos expectantes
7. Peces míticos
8. El mundo apocalíptico de los insectos
9. Los caracoles trashumantes
10. Los murciélagos sagrados
11. Los dragones fabulosos
12. Los animales recipientes

Según Grass, cada clasificación contiene variables en el diseño según la tribu, su



Clasificaciones seleccionadas:



Ranas mágicas



Aves

Figura 47. La clasificación finalista de los Animales Mitológicos (Creación propia, 2023).

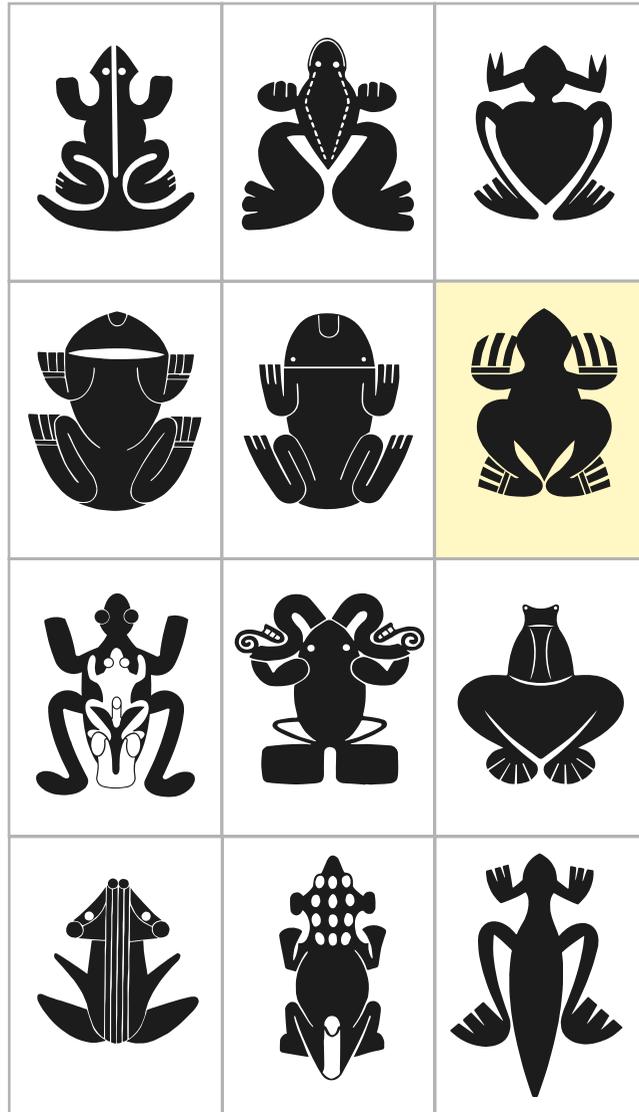


Figura 48. Finalista de la clasificación Ranas (Creación propia, 2023).

visión mítica y la aplicación a cerámicas, piedra, barro y oro. Para este proyecto se eligieron 2 clasificaciones al azar: Aves y ranas. Se iniciará el proceso con la rana mágica y luego el mismo proceso se aplicará al ave. Dentro de la clasificación se elige solo 1 abstracción que presente geometría bilateral. Esta selección se hace utilizando generadores de números aleatorios.

4.2.2. Geometría bilateral

Para trabajar la abstracción elegida, se debe dividir en 2 módulos. Aplicando la geometría bilateral, solo con trabajar el lado derecho se completa el lado izquierdo.

La extremidad superior e inferior se separan en dos módulos cuadrados de igual tamaño. Las formas que se trabajen dentro del módulo no obedecerán a una grilla, porque el concepto a trabajar es metamorfosis que permite crecimientos espontáneos dentro del módulo. Se transformarán libremente como lo hace la naturaleza pero sí se conectarán en los puntos donde se intersectan los módulos.

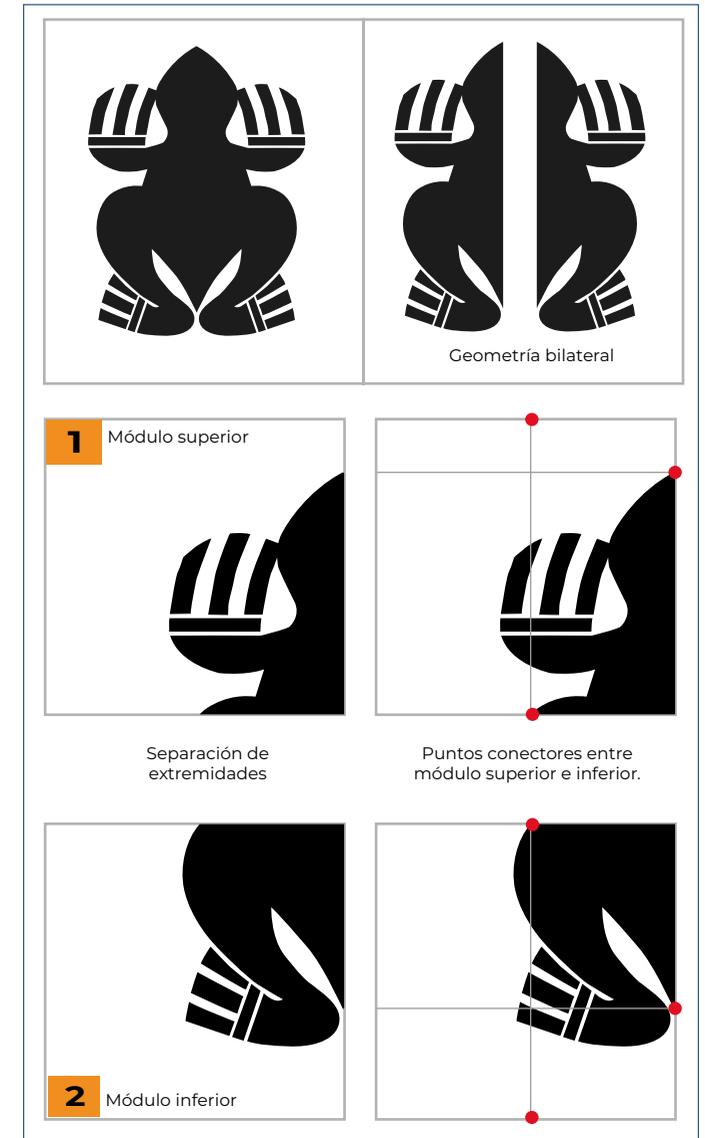


Figura 49. Separación de los módulos en Rana Mágica (Creación propia, 2023).

4.2.3. Set paleta de color

Para crear la paleta de color, se analizan ilustraciones que trabajan visualmente el tema de la magia y que pictóricamente presentan el principio del fauvismo, el movimiento artístico con un color que no sigue los parámetros de la realidad.

4.2.4. Set patrones rana

Para encontrar los elementos gráficos que ornamentarán la abstracción, se analiza la estética de diseño de las ranas que habitan en Colombia. Según Wildlife Conservation Society Colombia, es el segundo país con más biodiversidad en el mundo y posee 791 especies reportadas entre anuros, ranas, sapos, salamandras y cecilias. Dentro de las ranas más preciadas está la rana arlequín, la rana cristal, la rana dorada, y las ranas diminutas venenosas que son cuidadas por algunas tribus del pacífico y amazonas, por su toxina venenosa que es utilizada para cazar. Su estética servirá para apoyar y nutrir los elementos gráficos del módulo inicial (Wildlife Conservation Society Colombia, 2022).



Figura 50. Collage para definir la paleta de color (Creación propia, 2023).

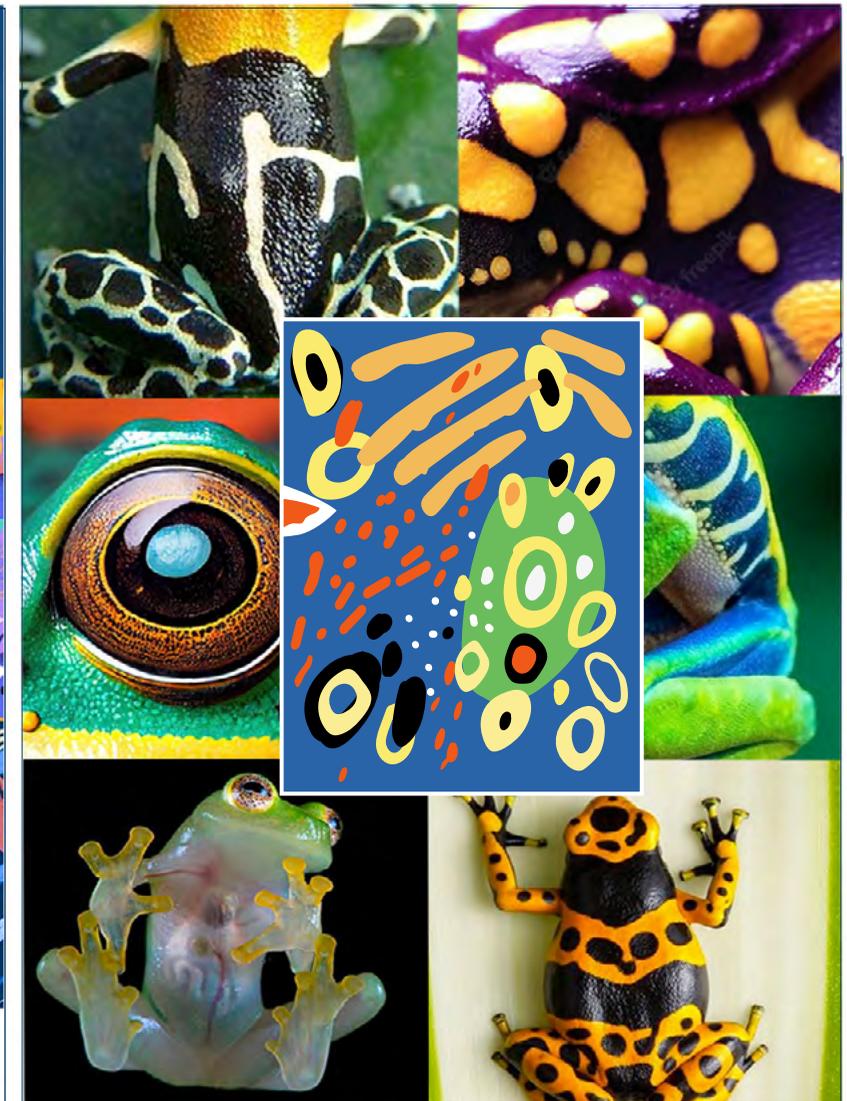


Figura 51. Collage para definir el set de patrones gráficos (Creación propia, 2023).

4.2.5. Set mitología rana

Para diseñar este set, se analiza la mitología de la rana del libro *Animales Mitológicos*. De todos los animales el que se trabajó con más cariño en oro, piedra o barro, fue la rana. Parece que su forma con largas patas y ojos saltones, así como la metamorfosis de su existencia, debieron ser los causantes de su mitología (Grass, 1979c).

Según Cooper la rana es portadora de lluvia; fertilidad, fecundidad y erotismo. Por surgir de las aguas simboliza la renovación de la vida y también representa la resurrección por la humedad de su piel, en oposición a la sequedad de la muerte (Cooper, 2000). Con esto claro se incluye un set de patrones que representan el movimiento del agua, patrones de módulos precolombinos basados en la fluidez y corrientes de aires mágicos como lo hace el artista Jacanamijoy.

Este set servirá para la iteración y para aportarle la característica mágica a las piezas finales seleccionadas.

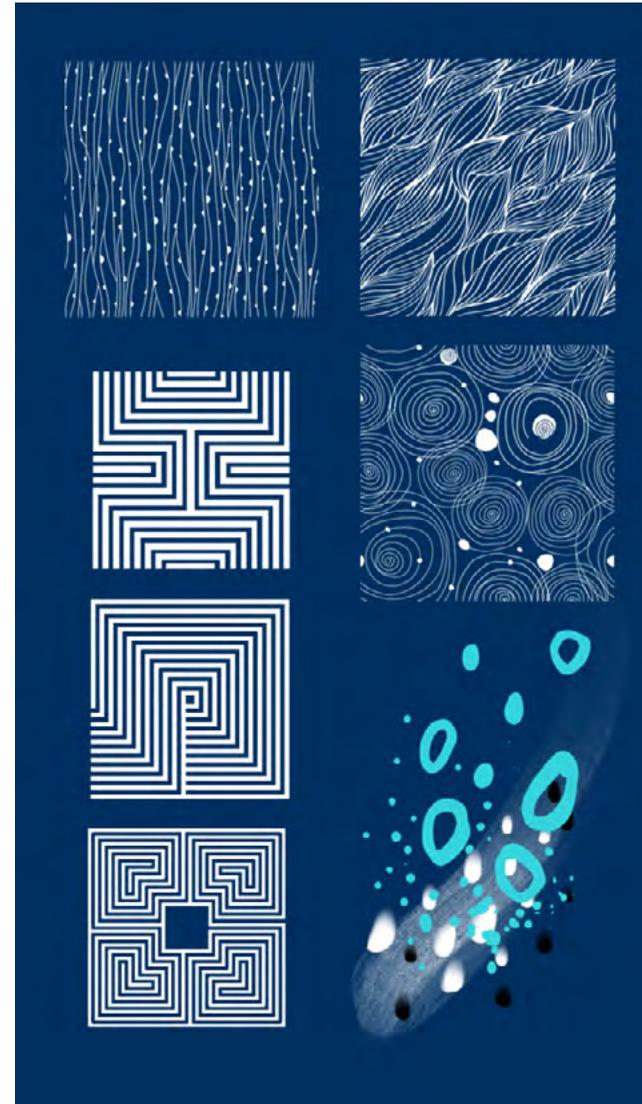


Figura 52. Collage para definir el set mitología (Creación propia, 2023).

“Las ranas fueron las solistas de los coros musicales, en las lagunas encantadas, a las que eran tan aficionados nuestros antepasados. De donde toman el linaje humano y a donde van a morir los amantes perdidos, a cuyas profundas aguas se llevan los tesoros y tienen fin las peregrinaciones, sitios que fueron moradas de los dioses” (Grass, 1979d, p.21).



4.2.6. Diseño final de la abstracción

Se aplica la estética a la abstracción Rana Mágica que queda dividida en dos módulos. De esta forma se consigue el diseño final para el módulo inicial que trabajará visualmente el concepto metamorfosis abstracta. Cada módulo funciona en espejo y podrá girar 90° a la derecha o a la izquierda.

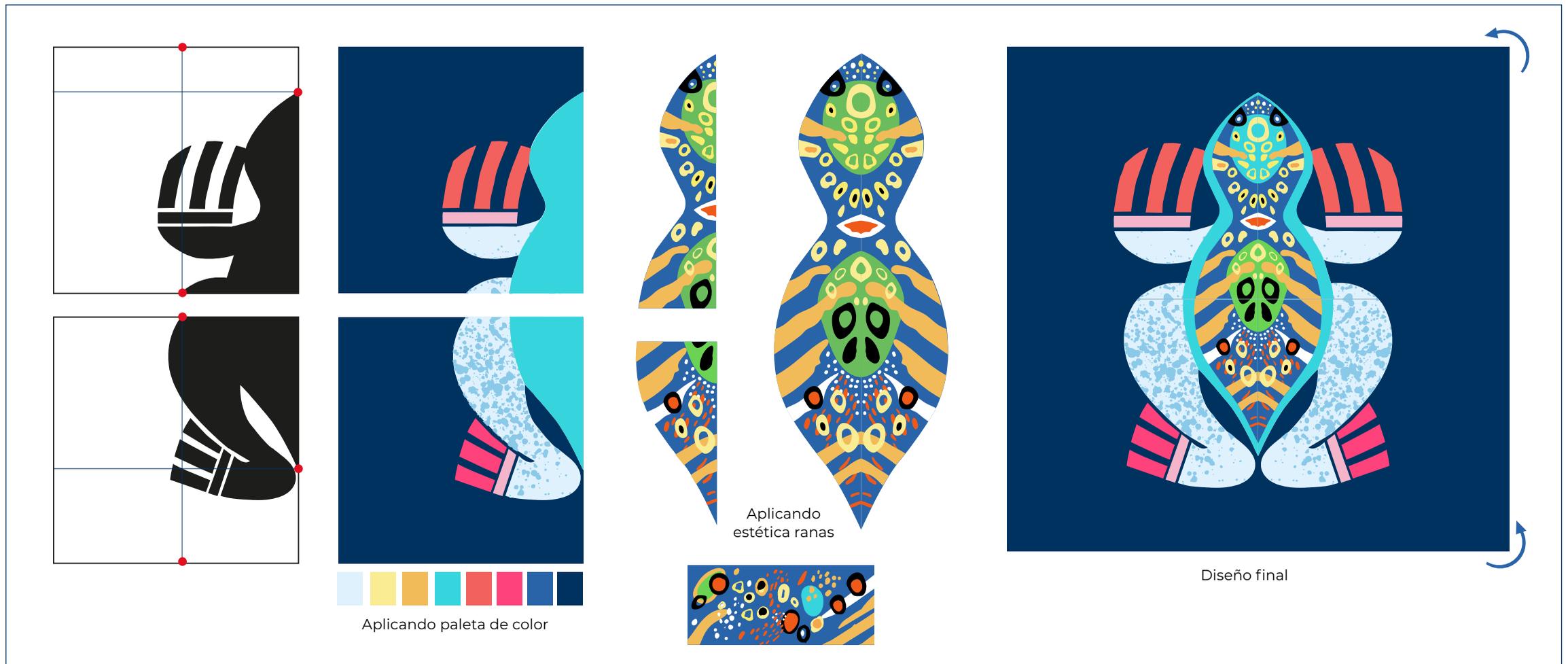


Figura 53. Proceso en la abstracción Rana Mágica con la estética final (Creación propia, 2023).

4.2.7. Proceso METAMORFOSIS

Para aplicar el concepto al módulo superior e inferior, se realizan bocetos que gráficamente logren una secuencia que represente la METAMORFOSIS ABSTRACTA. Esta serie trabaja el principio de la abstracción en los que una forma se convierte en otra parecida con crecimientos espontáneos de formas geométricas u orgánicas.

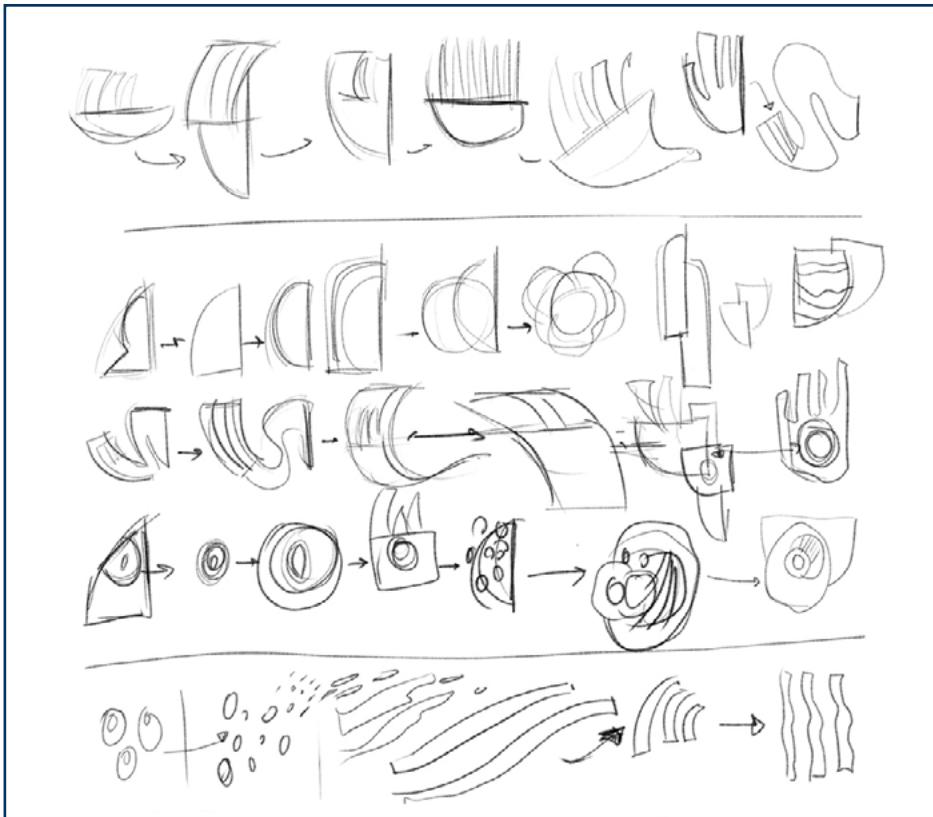


Figura 54. Bocetos para aplicar el concepto Metamorfosis Abstracta (Creación propia, 2023).

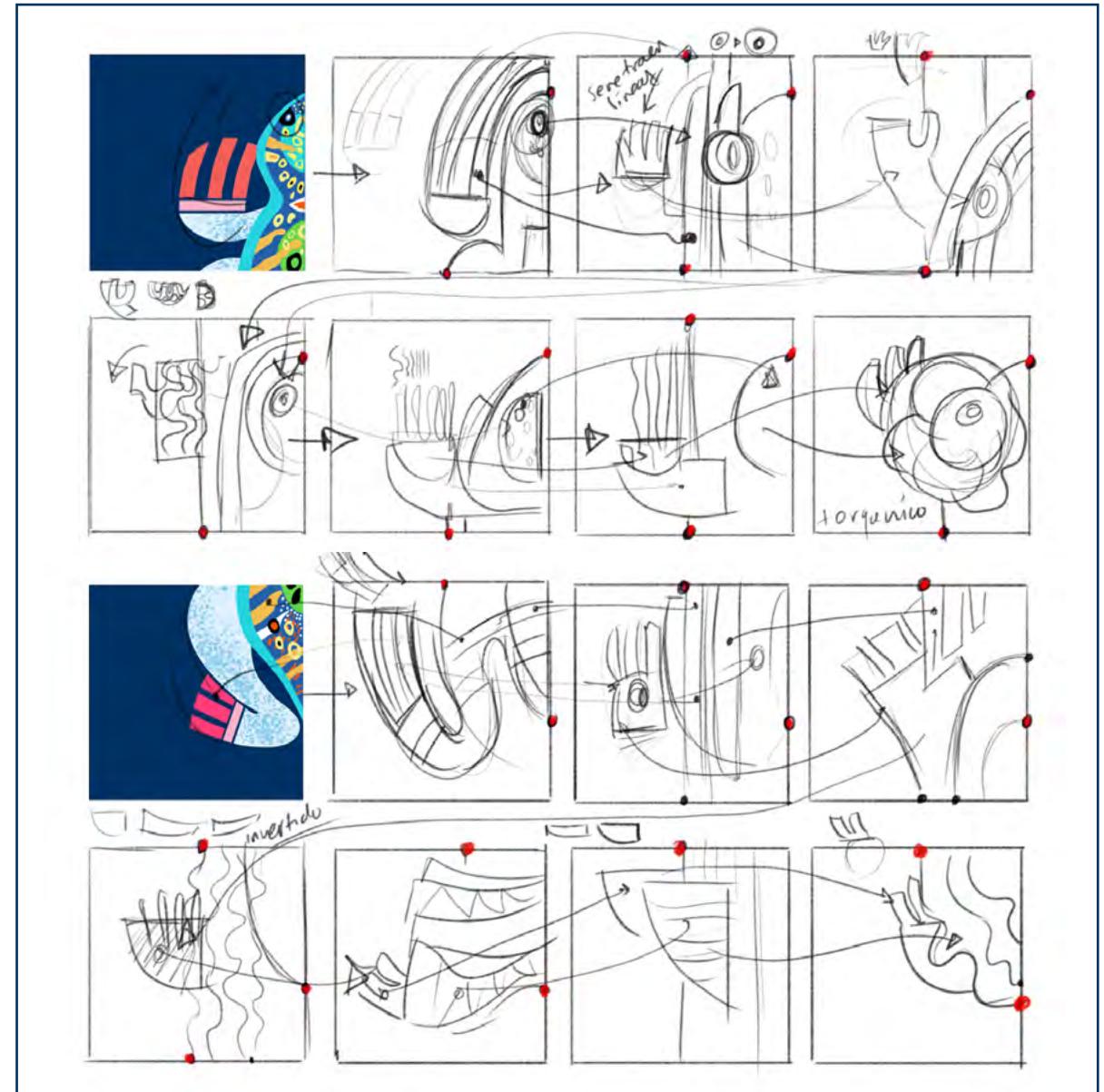


Figura 55. Bocetos aplicando la Metamorfosis Abstracta en el módulo (Creación propia, 2023).



Figura 56. Set final extremidad superior Rana Mágica (Creación propia, 2023).



Figura 57. Set final extremidad inferior Rana Mágica (Creación propia, 2023).



4.3. Explorar

Los sets listos se guardan en la galería de símbolos de Illustrator. Cada set tiene variaciones de color y de rotación dando como resultado 159 variaciones. En este paso se exploran las combinaciones de forma aleatoria sin saber aún que resultados se obtendrán.

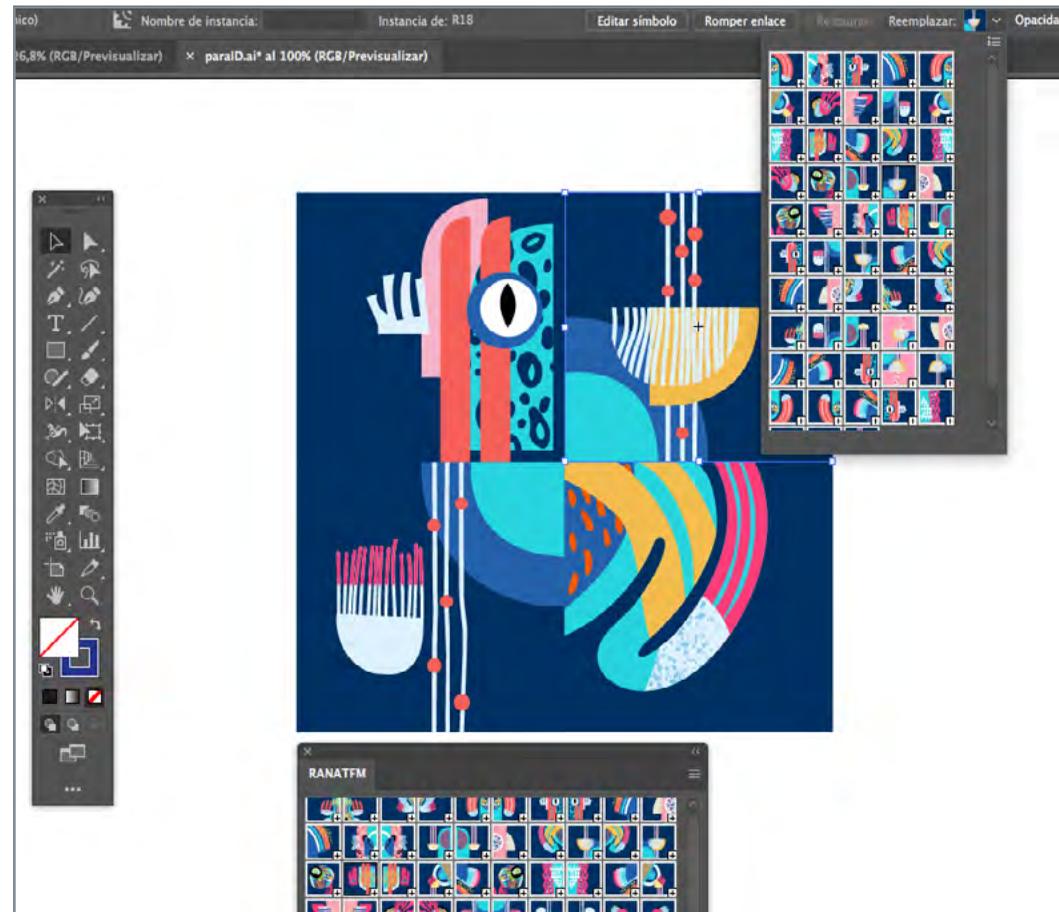


Figura 58. Proceso en Illustrator realizando combinaciones desde la galería de símbolos (Creación propia, 2023).

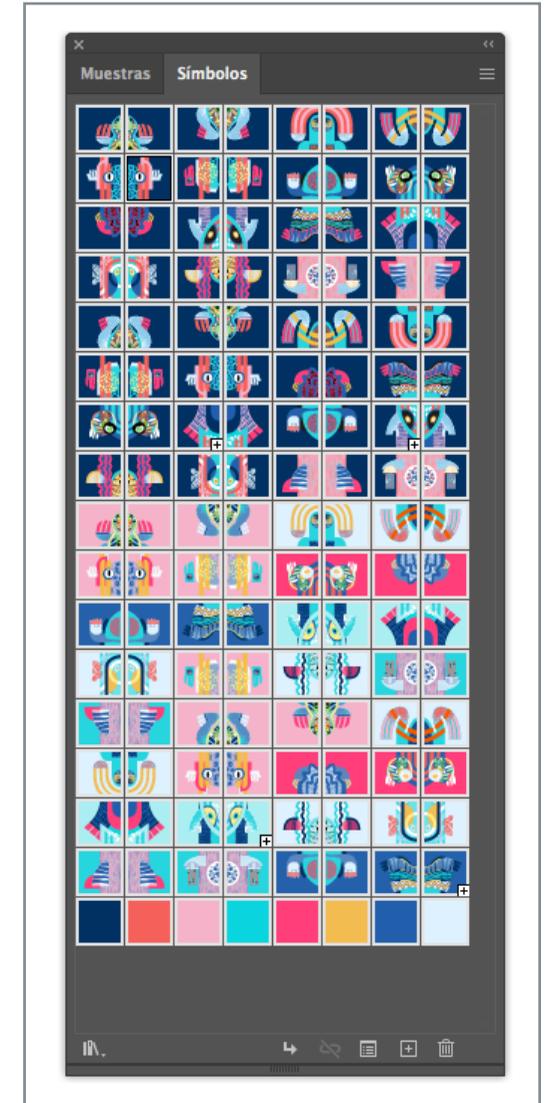


Figura 59. Detalle de los sets finales cargados en la galería de símbolos (Creación propia, 2023).



Figura 60. Combinación aleatoria Rana Mágica No. 1 (Creación propia, 2023).

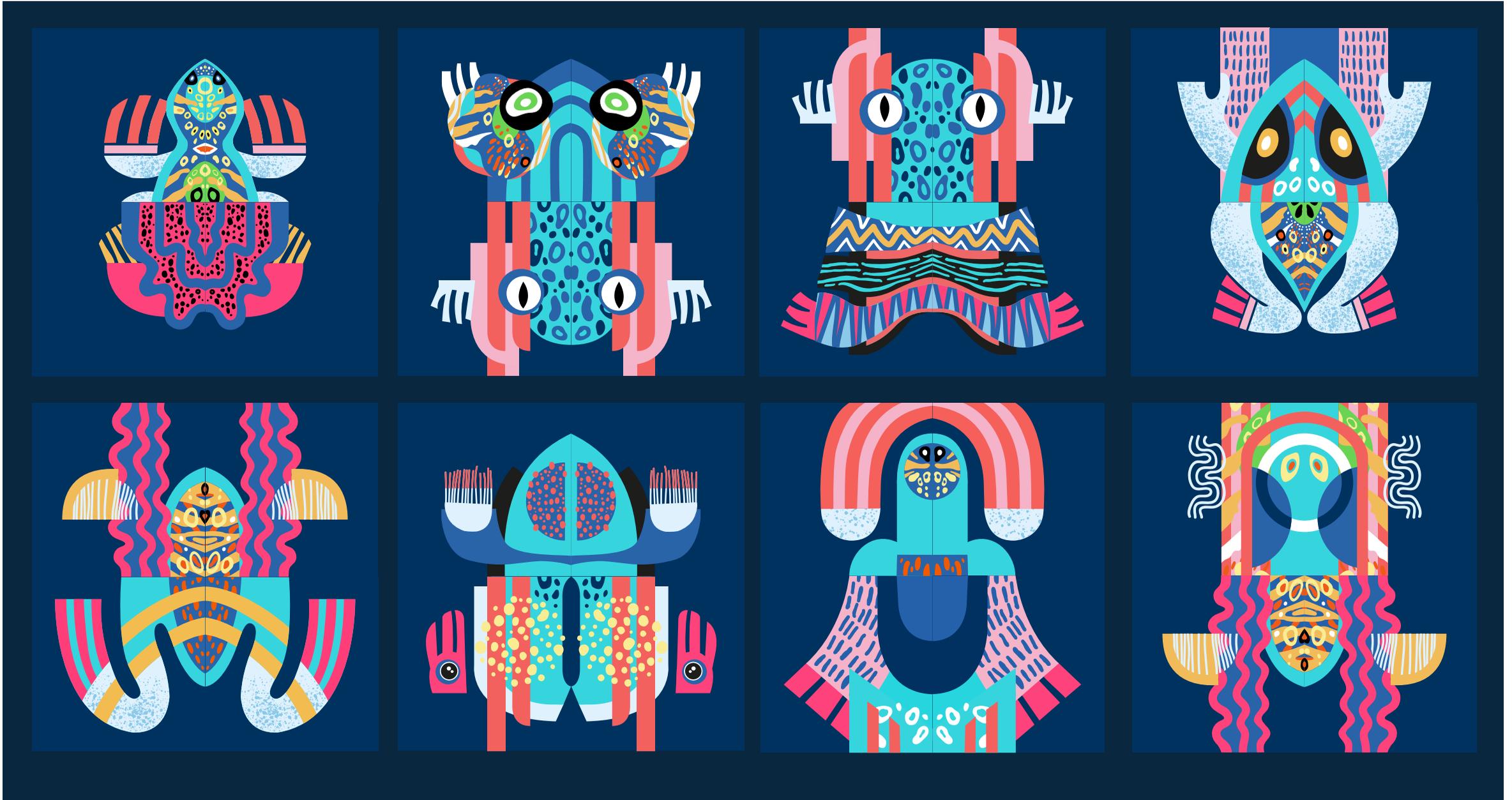


Figura 61. Combinación aleatoria Rana Mágica No. 2 (Creación propia, 2023).

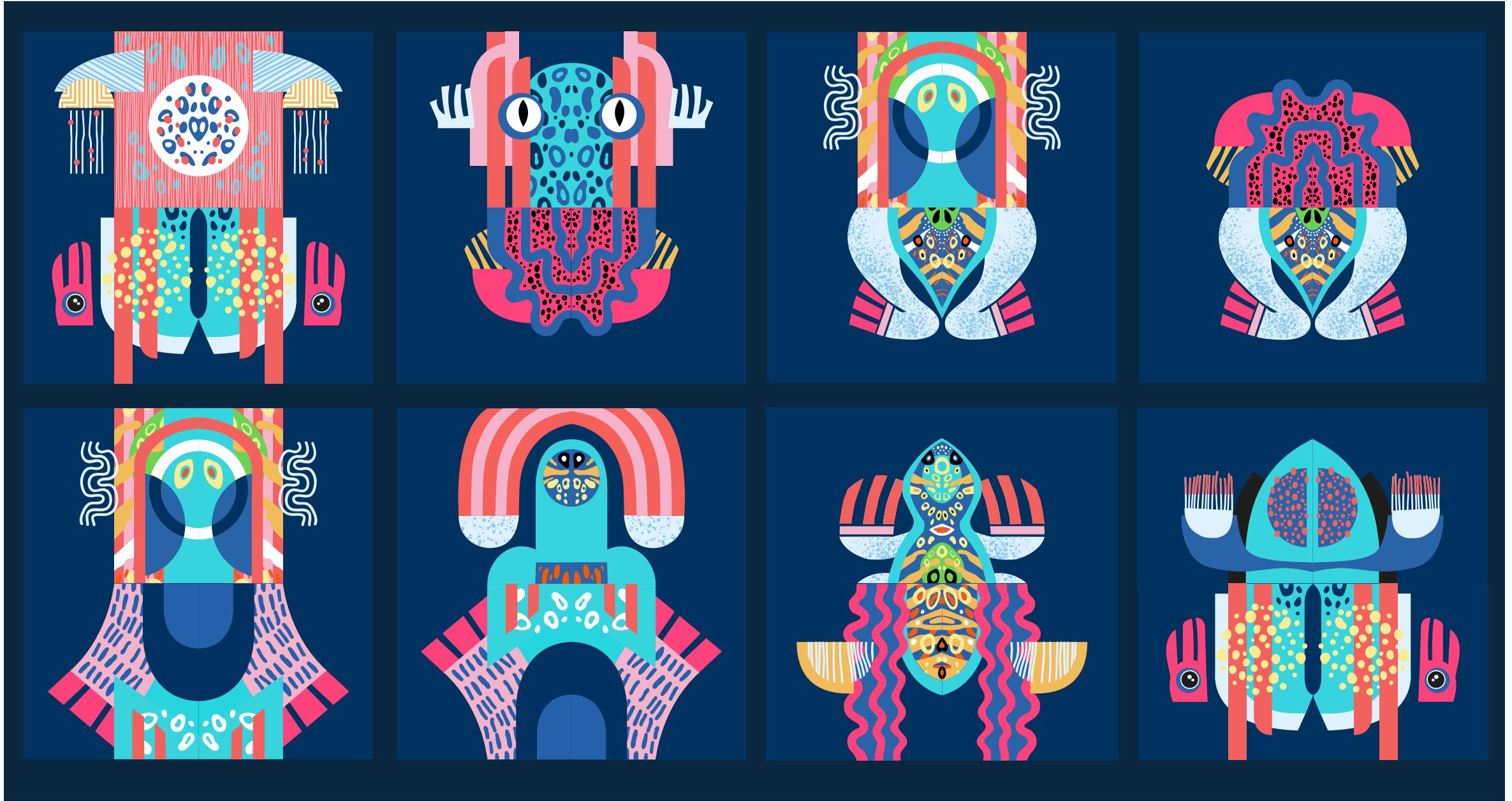


Figura 62. Combinación aleatoria Rana Mágica No. 3 (Creación propia, 2023).

4.3.1. Evaluación y ajuste

Luego de ver los resultados que fueron sorprendentes e inesperados de la mejor manera, se hacen ajustes en algunos de los sets. Aquí se presentan los módulos descartados que permitieron llegar a los sets finales de la extremidad superior e inferior

registrados en la página 57 y 58. Este es un proceso de iteración en donde el diseñador puede recomponer después de verlos combinados. También se ajusta el set de mitología.

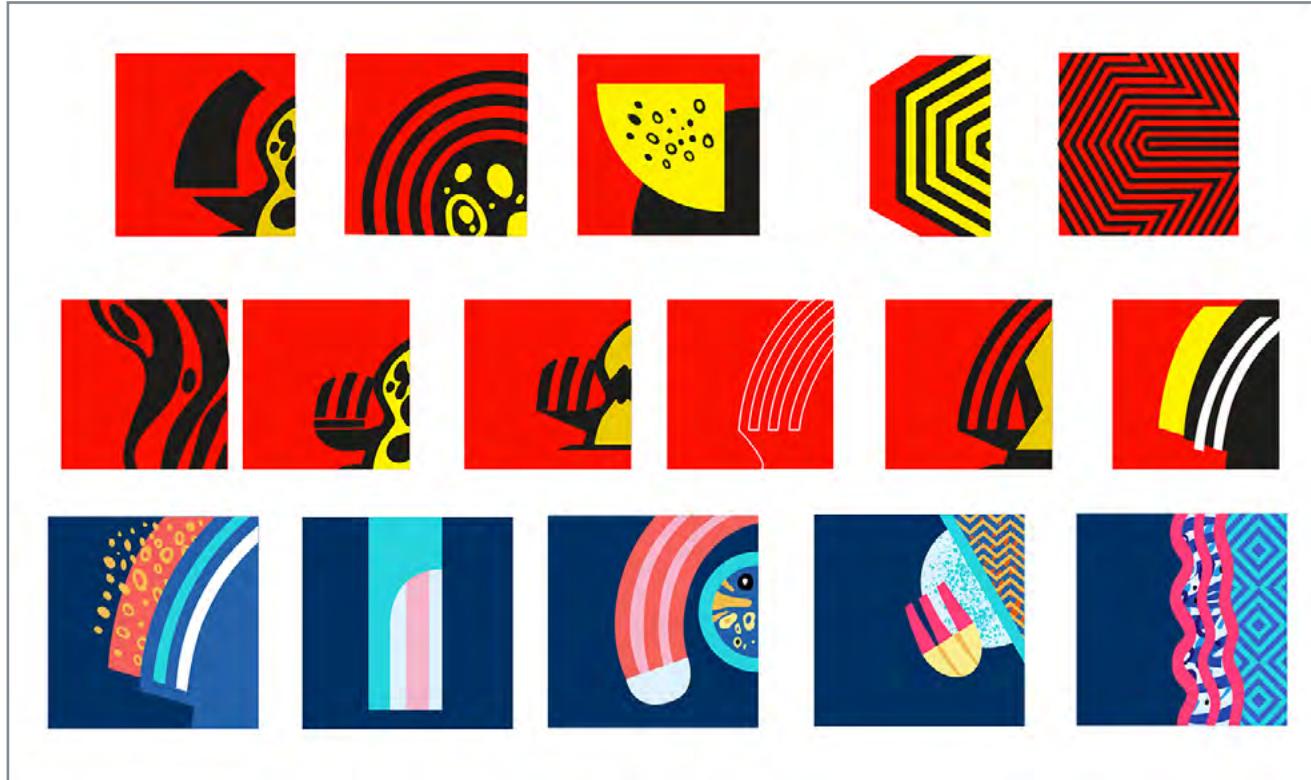


Figura 63. Proceso de iteración, módulos descartados (Creación propia, 2023).

4.3.2. Jerarquizar

La exploración resulta en una gran cantidad de combinaciones horizontales, totémicas, en secuencia o por unidad. Las piezas se seleccionan a criterio del diseñador, sobre ellas se aplica el último set para presentar las piezas finales.

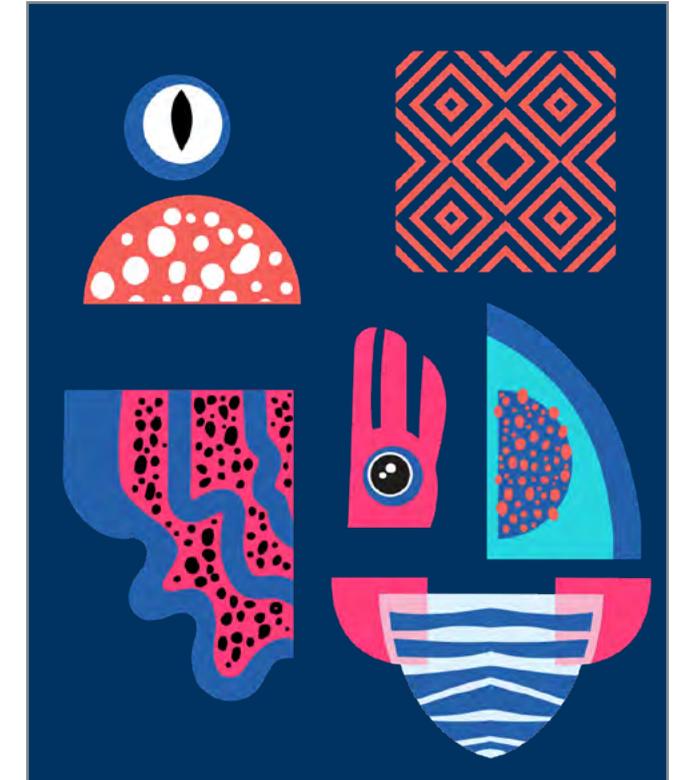


Figura 64. Iteración en el set mitología (Creación propia, 2023).



4.4. Obtener resultados finales

Se aplica el conjunto de elementos mitológicos a las combinaciones seleccionadas para que las piezas finales representen la esencia del animal, que en este caso está relacionada con la fluidez y el agua. También se muestran variaciones individuales y totémicas para mostrar la versatilidad del proceso.



Figura 65. Pieza individual con fondo No.1 (Creación propia, 2023).



Figura 66. Piezas con fondo No. 2 (Creación propia, 2023).



RANA MÁGICA #4A



RANA MÁGICA #4B



RANA MÁGICA #4C

Figura 67. Piezas individuales No. 1 (Creación propia, 2023).



RANA MÁGICA #5A



RANA MÁGICA #5B

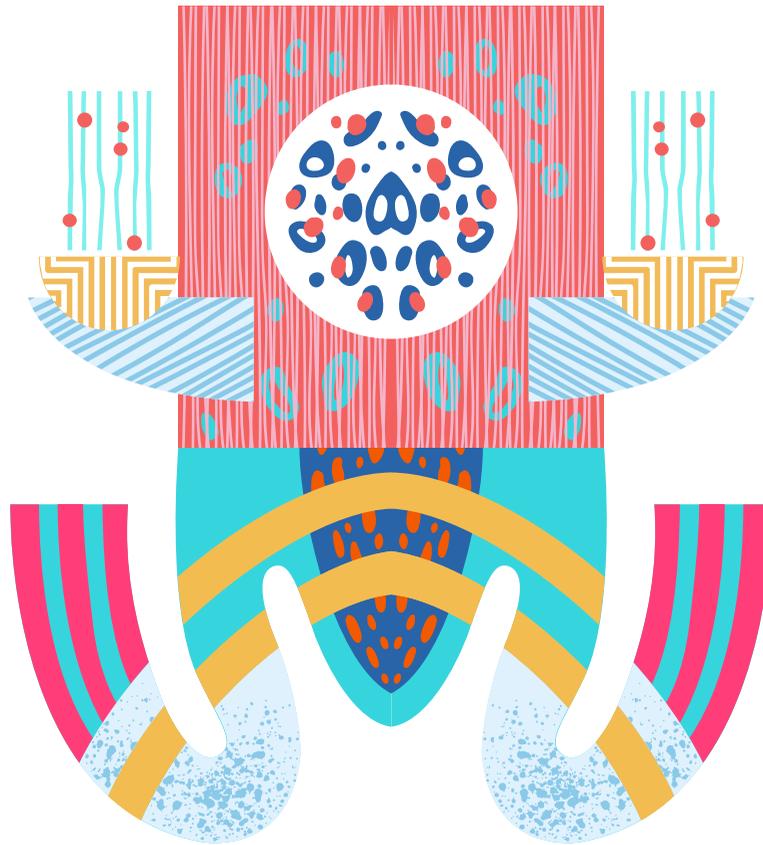


RANA MÁGICA #5C

Figura 68. Piezas individuales No. 2 (Creación propia, 2023).



RANA MÁGICA #6A

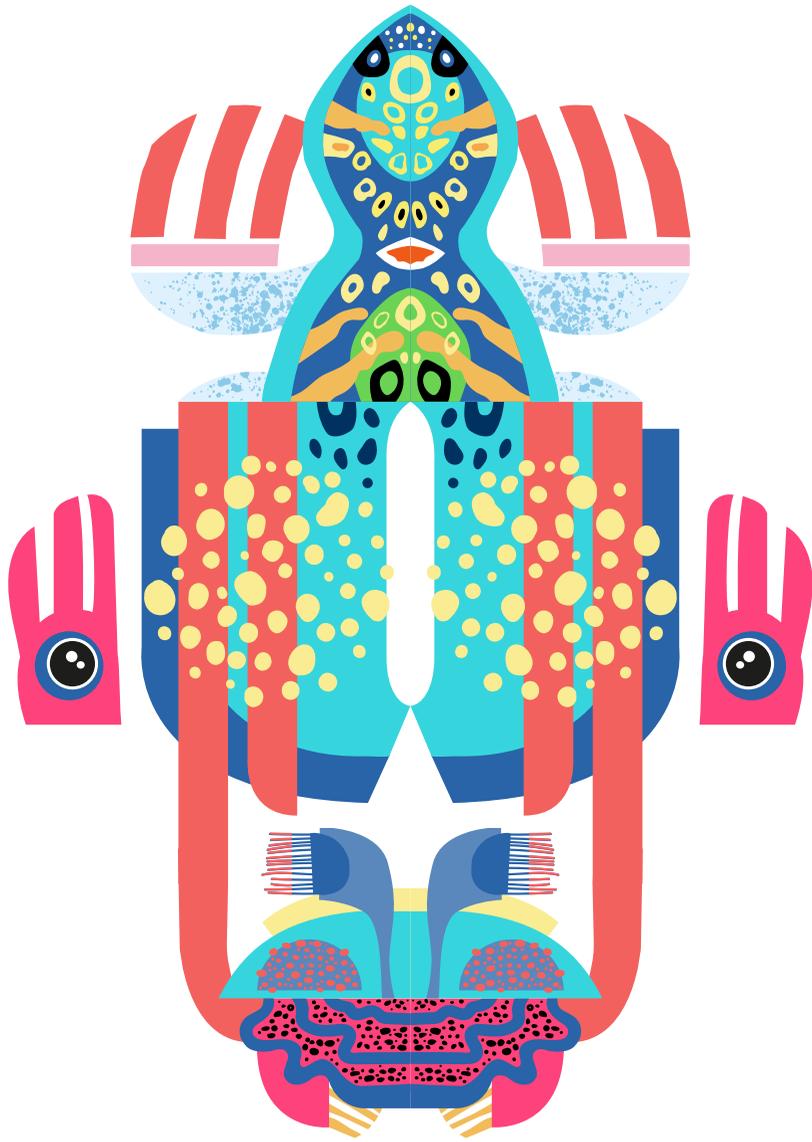


RANA MÁGICA #6B



RANA MÁGICA #6C

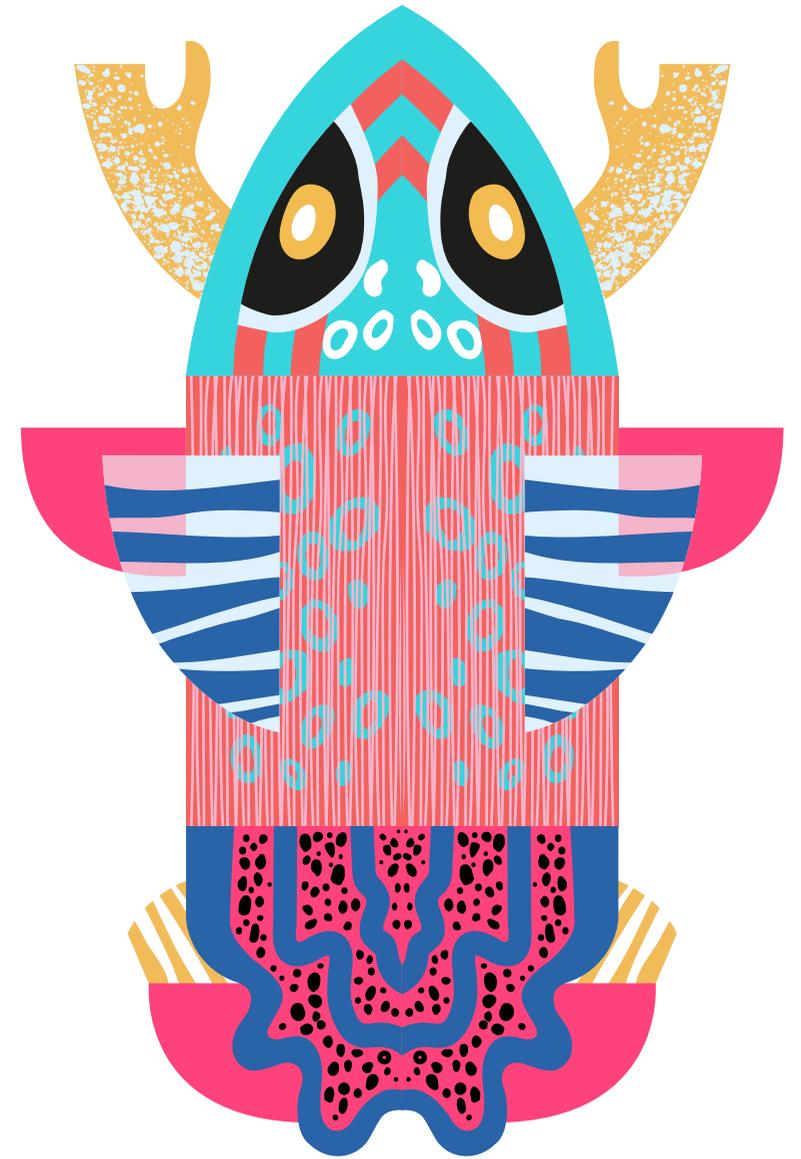
Figura 69. Piezas individuales No. 3 (Creación propia, 2023).



RANA MÁGICA #7



RANA MÁGICA #8



RANA MÁGICA #9

Figura 70. Piezas totémicas No. 1 (Creación propia, 2023). (Creación propia, 2023).



Figura 71. Piezas en mosaico No. 1 (Creación propia, 2023).

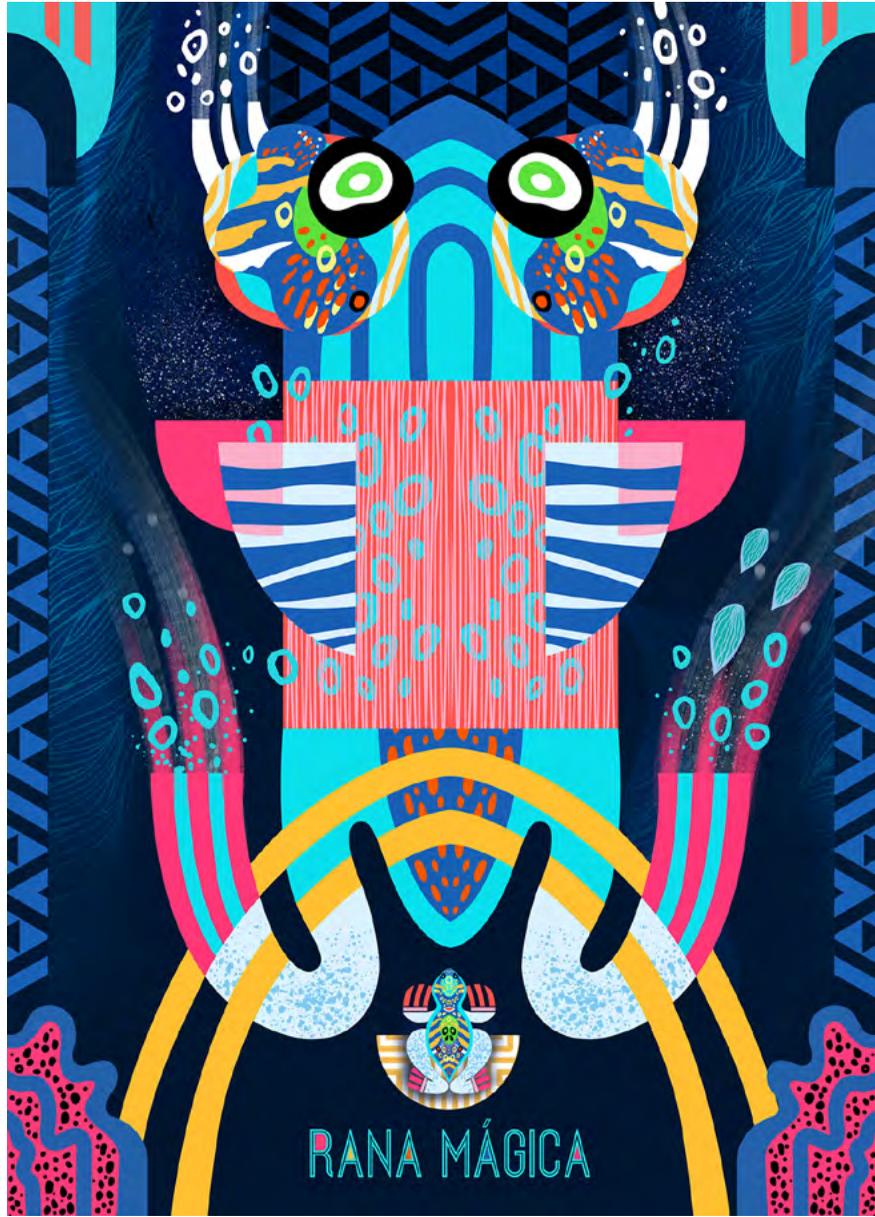


Figura 72. Pieza tipo póster No.1 (Creación propia, 2023).



Figura 73. Mockup pieza póster No.1 (Shutterstock, 2023).



Figura 74. Mockup pieza mosaico No.1 (Shutterstock, 2023).

4.5. Proceso en abstracción 2 : Ave convertida en mito

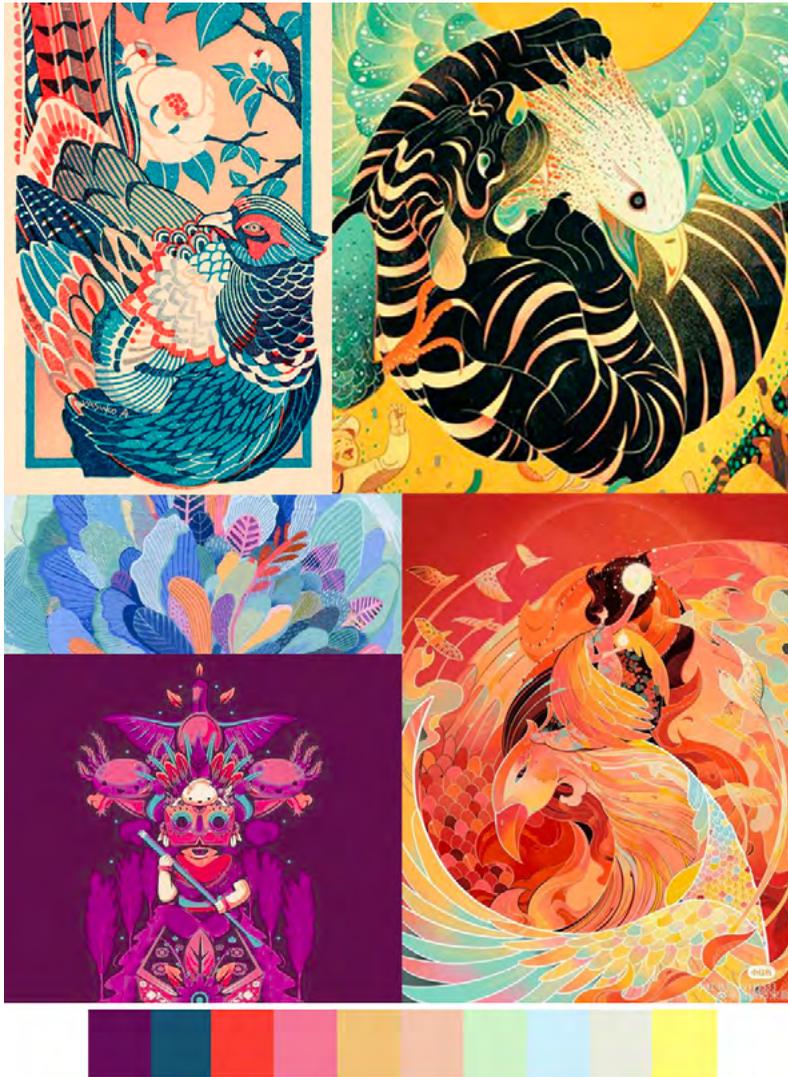


Figura 75. Collage para definir paleta de color ave (Creación propia, 2023).



Figura 76. Collage para definir set de patrones ave (Creación propia, 2023).

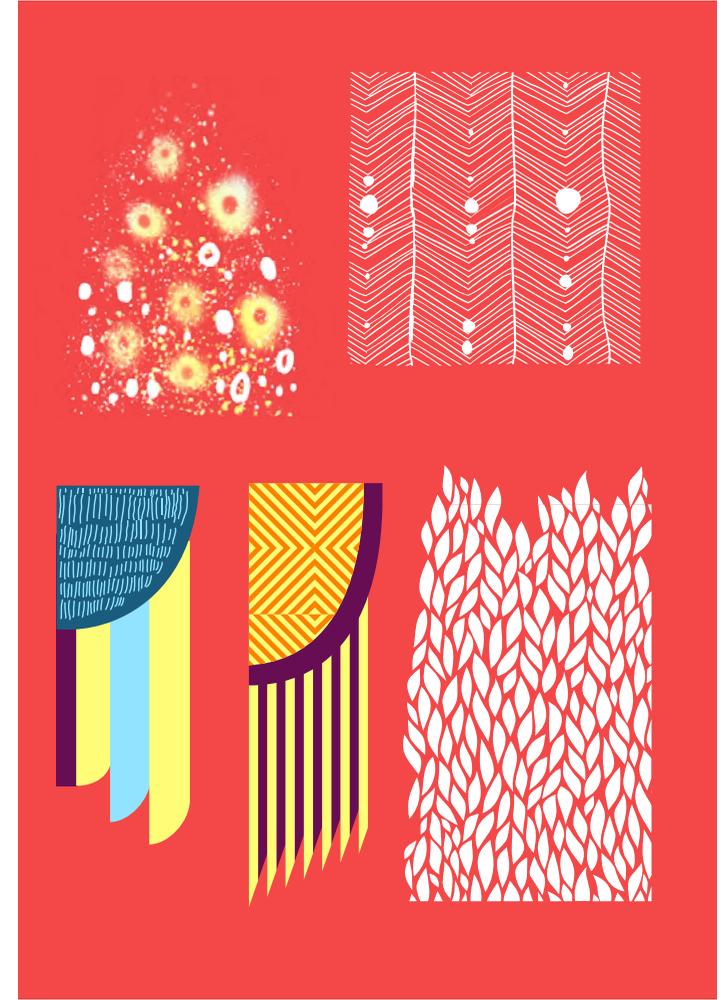


Figura 77. Collage para definir set mitología ave (Creación propia, 2023).



Figura 78. Set final extremidad superior Ave (Creación propia, 2023).

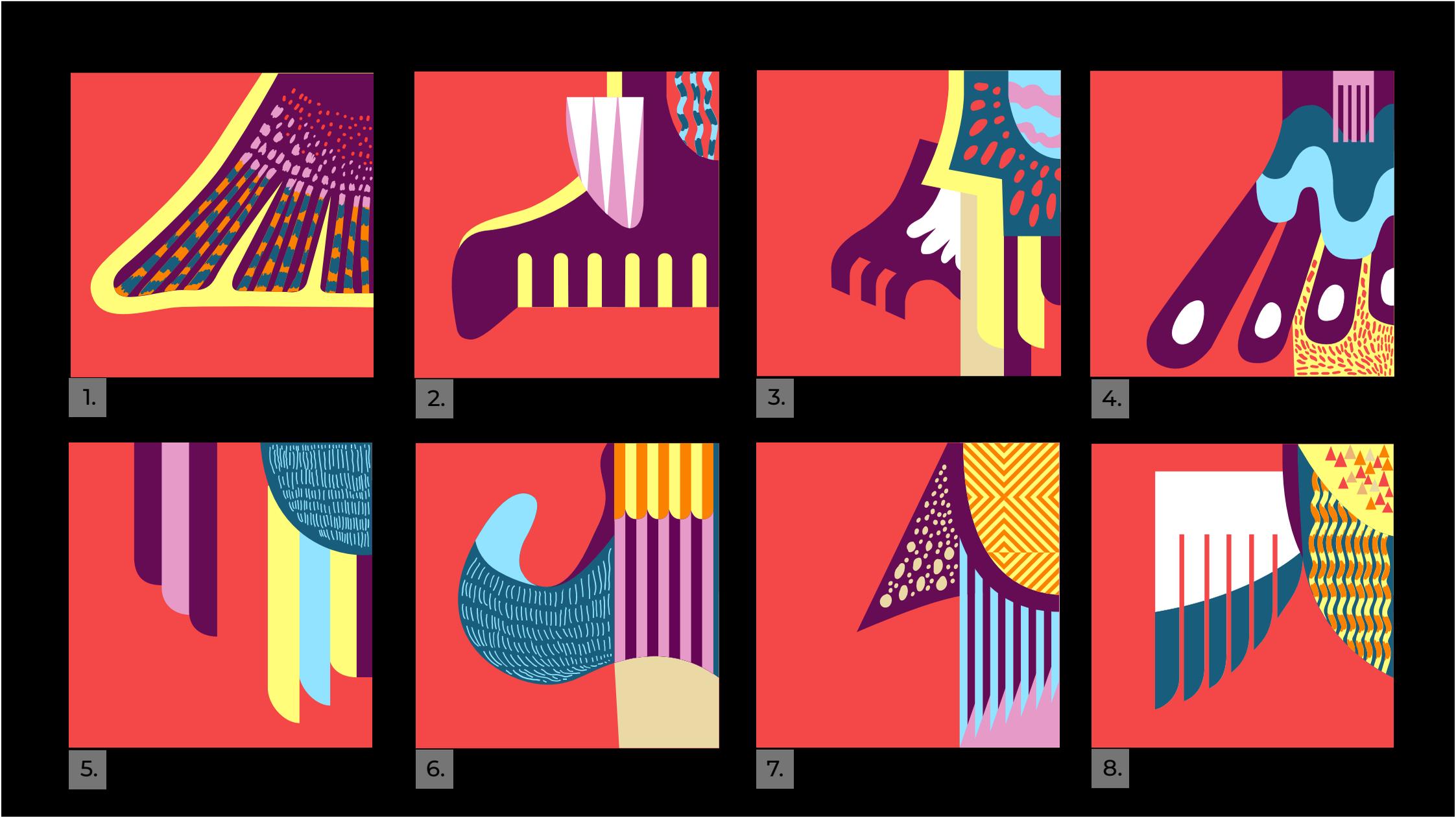


Figura 79. Set final extremidad inferior Ave (Creación propia, 2023).



Figura 80. Combinación aleatoria Ave No 1 (Creación propia, 2023).



Figura 81. Combinación aleatoria No 2 Ave (Creación propia, 2023).



Figura 82. Combinación aleatoria No 3 Ave (Creación propia, 2023).

AVE CONVERTIDA EN MITO #1



AVE CONVERTIDA EN MITO #2



AVE CONVERTIDA EN MITO #3

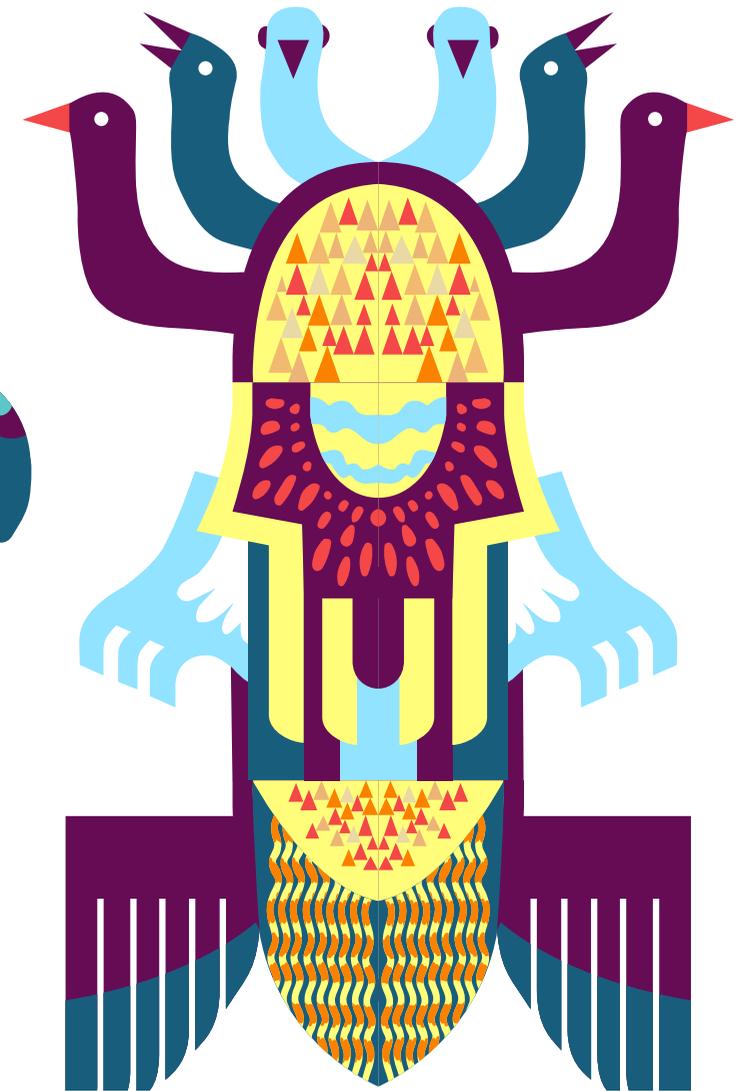


Figura 83. Piezas totémicas No. 1 (Creación propia, 2023).

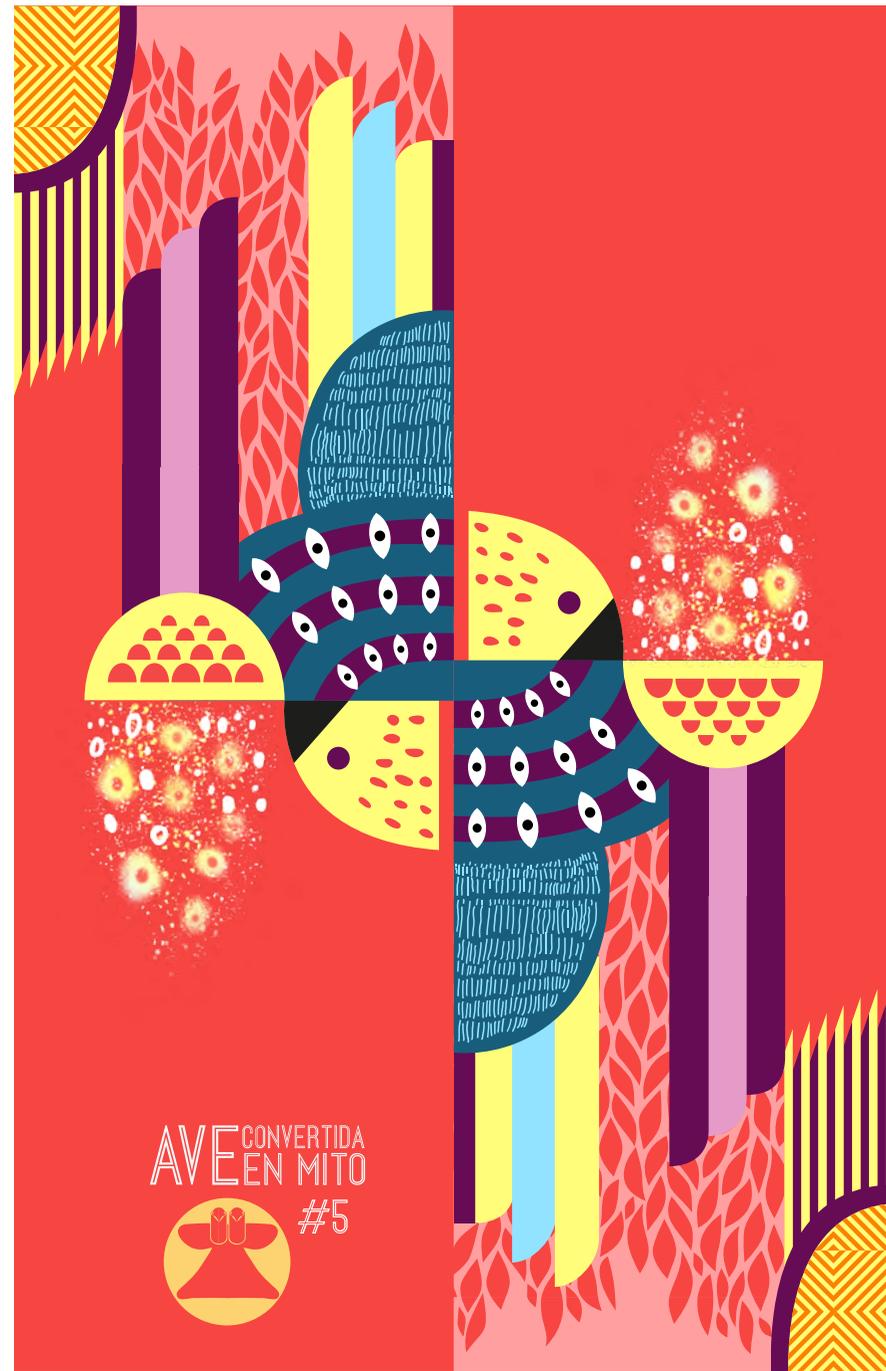
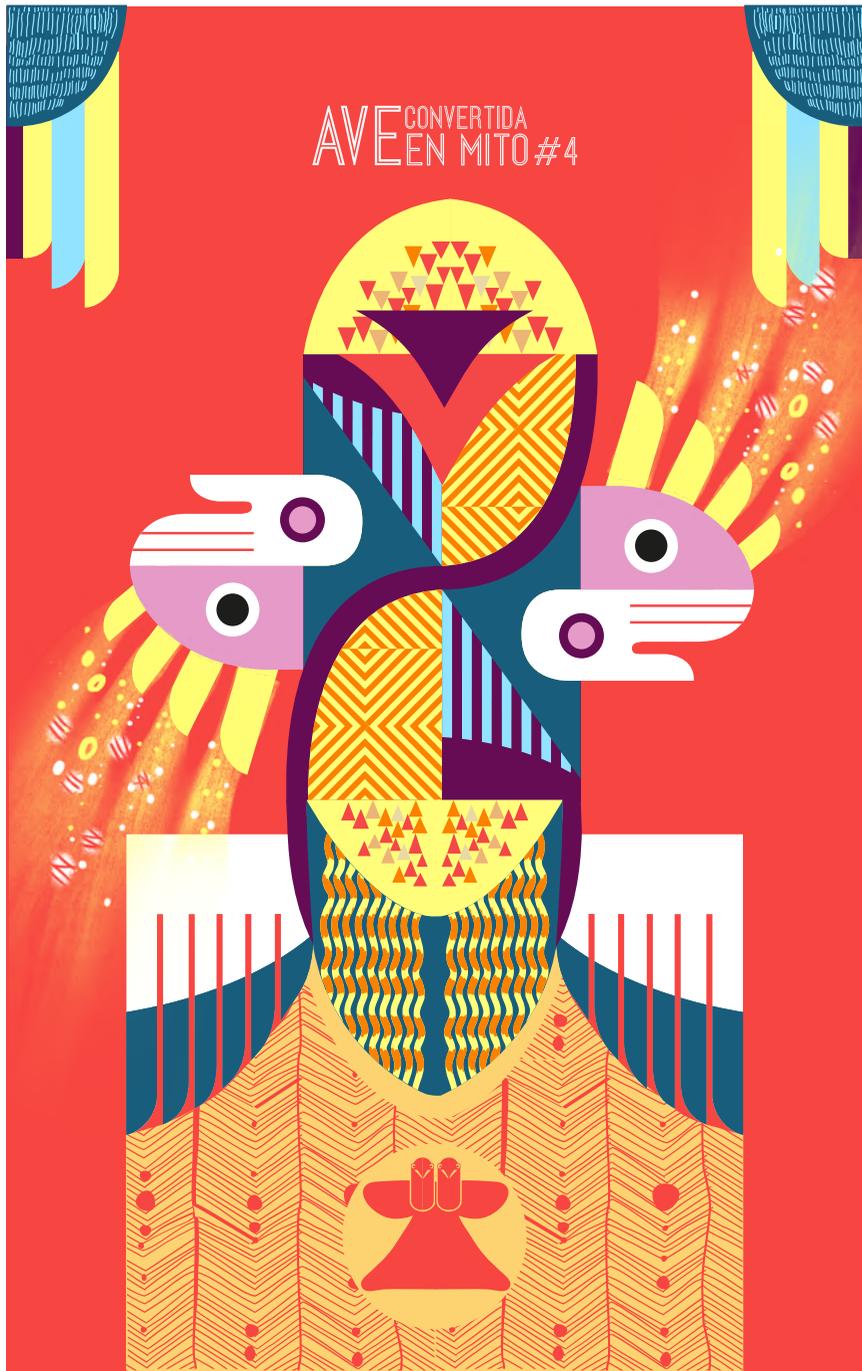
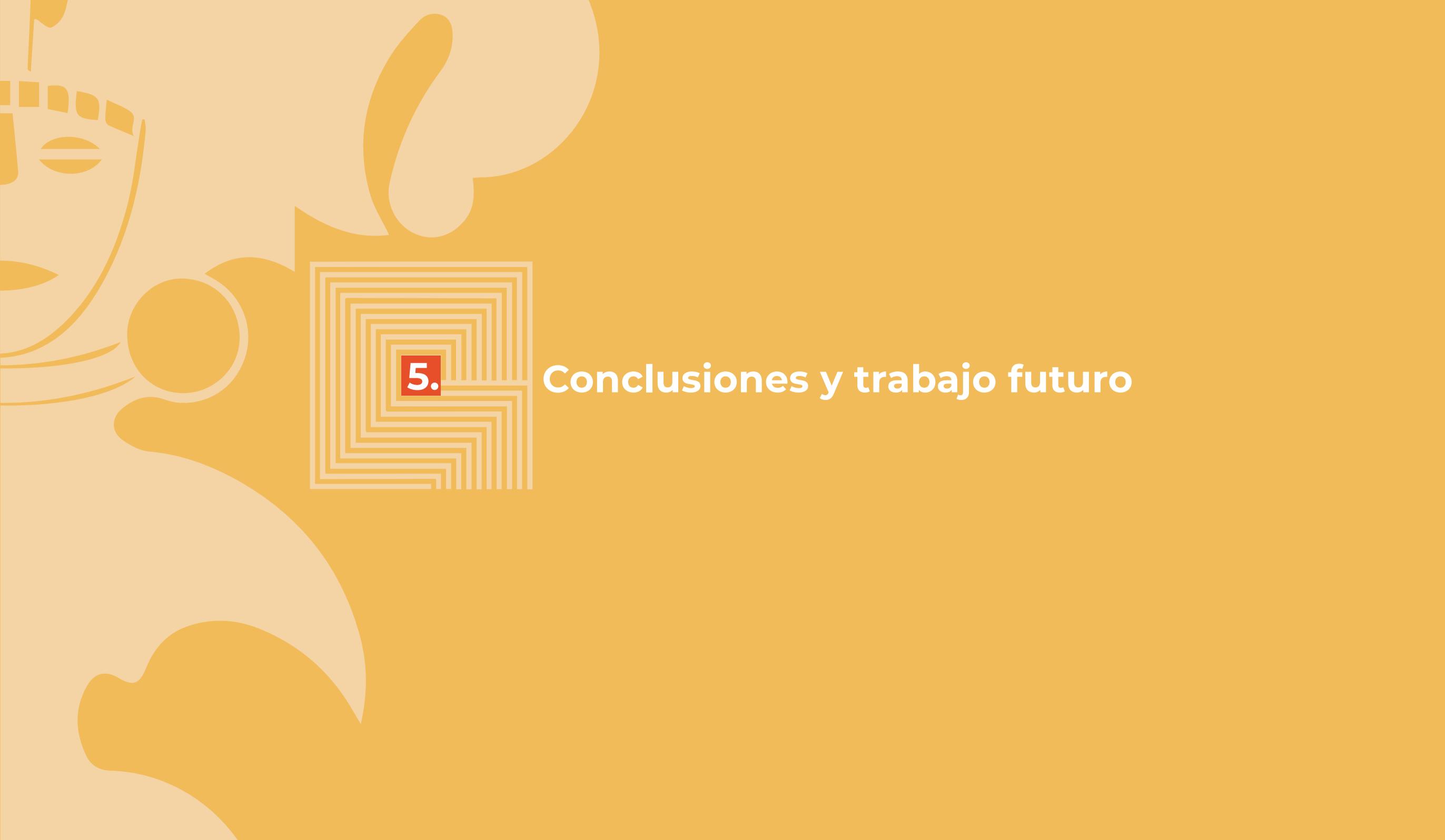


Figura 84. Piezas con fondo No. 1 (Creación propia, 2023).

The background is a solid light orange color. On the left side, there are stylized, light-colored silhouettes of human figures. One figure at the top left shows a face with a crown-like headpiece. Below it, another figure is shown from the chest up, with arms slightly out. Further down, a third figure is shown from the waist up, with arms bent at the elbows. In the center-left, there is a square graphic composed of many concentric, slightly offset lines, creating a tunnel-like effect. A small red square is positioned at the very center of this graphic, containing the white number '5'.

5.

Conclusiones y trabajo futuro



5. Conclusiones y trabajo futuro

5.1. Conclusiones

En este apartado, se llevará a cabo una evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos planteados al inicio del proyecto tras los 5 meses que han transcurrido para su finalización. El proyecto se ha basado en un objetivo general y cuatro objetivos específicos, y ha tomado como fuente de inspiración el libro *Animales Mitológicos* de Antonio Grass, cuyas cautivadoras abstracciones fueron descubiertas durante mi formación universitaria. A través de este proceso, se evaluará si se han logrado cumplir de manera satisfactoria los objetivos planteados y se realizará una reflexión acerca del proceso seguido con el fin de obtener lecciones aprendidas que puedan ser aplicables en futuros proyectos y mejorar la calidad de los resultados obtenidos.

El objetivo general de acercar al ilustrador gráfico al proceso generativo sin necesidad de que este utilice herramientas de programación empleando herramientas

gráficas y metodologías generativas, se cumplió satisfactoriamente al adaptar las herramientas del diseño gráfico para que pudieran ofrecer una personalización similar a la de la Inteligencia Artificial (IA). Para lograr este objetivo, se analizaron las formas de trabajo de los software generativos de código abierto como Processing, Pj5s, Cable gl, Touchdesigner, Openframework, entre otros. De esta forma, pude entender el funcionamiento de los algoritmos, cómo se generan las instrucciones y cómo se llegan a los resultados gráficos.

No se utilizaron herramientas de programación, se adaptó la metodología de la IA hacia las herramientas del diseñador como Illustrator y Photoshop. Este cambio transformó los resultados, ya que el proceso dejó de ser lineal y se convirtió en paramétrico, lo que permitió la introducción del azar y la eliminación de una parte de la subjetividad del diseñador. Esto ayudó a encontrar nuevas e interesantes combinaciones con muchos resultados como sucede en el diseño generativo.

El objetivo de desarrollar un concepto generativo que permitiera obtener nuevas formas y producir un proyecto gráfico completo a partir de una abstracción precolombina se cumplió con éxito. Para lograrlo, se analizaron los procesos de los movimientos artísticos y de los artistas que trabajan con el tema precolombino, y se utilizó una metodología con reglas propias. El concepto generativo final surge de la fusión de teorías sobre procesos naturales y orgánicos de transformación animal, así como de influencias artísticas.

La combinación de estas ideas y enfoques dio como resultado el concepto de **Metamorfosis Abstracta**, que permitió implementar un proceso creativo que partió de una abstracción inicial y evolucionó dentro del módulo. El resultado final es un proyecto completo con soluciones innovadoras para el diseñador gráfico. En este punto, se comprendió que el potencial de este proceso radica en que se pueden diseñar diferentes conceptos y sus formas nunca se podrían repetir.

El objetivo de generar el material y diseñar el set gráfico para ejecutar el concepto se logró satisfactoriamente. Durante la experimentación se aplicaron tres sets gráficos marcados por el estilo del diseñador: paleta de color, set de patrones de la piel del animal y el último, mitología. Se concluyó que para que el proceso fuera interesante y permitiera obtener formas variadas y nuevas como sucede en la naturaleza, era necesario incluir estos sets y a consideración del diseñador se realizarán iteraciones para mejorar los resultados.

De esta forma, se logró obtener una abstracción final gráficamente interesante y ejecutar el concepto de forma efectiva. Este proceso permitió una mayor personalización de las piezas finales, lo que aumentó la calidad y variedad de los resultados obtenidos.

El objetivo de explorar las posibles combinaciones se cumplió con éxito al generar una gran cantidad de variaciones a partir de un conjunto de 16 elementos: 8 módulos para la extremidad superior y

8 módulos para la extremidad inferior, que conformaron el set final. De este modo, se creó una especie nueva en constante evolución, que mantuvo una identidad visual coherente.

El proceso aleatorio permitió descubrir mezclas que nunca habría combinado de manera convencional debido a mi pensamiento lineal. Si bien estoy acostumbrada a diseñar piezas que se adaptan a diferentes formatos, nunca había creado una población gráfica capaz de estructurarse y unirse por sus formas. Fue sorprendente ver cómo la secuencia y combinación de los elementos dieron lugar a resultados fascinantes. Aunque estos procesos son automatizados para una IA, como ser humano, disfruté enormemente creando combinaciones impredecibles que no solo funcionaban de manera frontal, sino también en módulos horizontales, totémicos, en espejo, verticales, y donde cada elemento individual diseñado en el interior del módulo funcionaba por sí solo. El resultado fue una población gráfica que superó mis expectativas y demostró el potencial creativo del proceso generativo.

El objetivo de obtener resultados gráficos y aplicativos se cumplió con éxito, ya que las piezas generadas pueden funcionar de manera individual o combinadas en diversas aplicaciones, como mosaicos, pósters y la creación de identidades visuales. La versatilidad de las piezas permite su adaptación en múltiples formas y combinaciones. Es destacable que estas piezas van más allá de ser una imagen estática, ya que se convierten en organismos gráficos completos a través de la generación dinámica de patrones. En general, el proyecto ha sido una experiencia fascinante que ha permitido la exploración de nuevos territorios para la ilustración y el diseño gráfico, y ha demostrado que la combinación de metodologías generativas con herramientas gráficas tradicionales puede dar lugar a procesos creativos sorprendentes y originales.

5.1.1. Reflexiones

Durante los últimos cinco meses, mi proyecto de investigación para obtener mi título de máster me ha llevado por un camino desconocido en el cual no encontré muchas referencias, lo que me hizo sentir

insegura y dificultó mi avance. Afortunadamente, la aplicación de una metodología me permitió entender cómo se ejecuta la Inteligencia Artificial (IA) y comencé a realizar ajustes.

Durante el proceso, las combinaciones de los módulos eran realizadas de forma manual. Esto contrastaba con los resultados automáticos que se pueden obtener mediante la IA, y si realizaba una iteración en el set, también debía modificar manualmente las secuencias encontradas.

Esta característica hizo que el desarrollo fuera más lento en comparación con el diseño generativo, en el que los resultados son inmediatos y todavía me falta por explorar muchas combinaciones. A pesar de que el desarrollo fue largo, me permitió comprender la metodología y personalizar aún más los resultados. Además, perdí el miedo hacia estos procesos, lo que me ayudará a seguir explorando nuevas posibilidades en el futuro.

5.1.2. Contribución

La contribución al diseño gráfico comienza con mi inicial desconocimiento sobre los procesos generativos y la IA. Antes tenía un cierto temor subconsciente de que Skynet, la famosa inteligencia artificial de Terminator, tomaría el control del mundo del diseño. Sin embargo, en lugar de evitar estos procesos, me propuse adaptar las herramientas del diseño gráfico para que pudieran ofrecer una personalización similar a la de la IA, pero de forma semiautómata y basada en el concepto que el diseñador desee trabajar. De esta manera, logré resultados muy creativos y pude entender mejor los procesos generativos.

Otra de mis contribuciones consiste en incluir la experimentación como un proceso importante en el diseño gráfico. No se trata de establecer esta metodología como una regla a seguir, sino de permitir e inspirar a que cada diseñador defina sus propios conceptos y así llegar a nuevas posibilidades. Las metodologías generativas han

abierto un campo completamente nuevo para mi en el diseño gráfico, y comprender su proceso es crucial para aprovechar todo su potencial.

Finalmente, he creado piezas que resaltan el valor tradicional de nuestra cultura indígena como un elemento importante en el mundo gráfico. Este enfoque nos ayuda a conectarnos con nuestras raíces, a validar nuestro lugar en la estética mundial y a destacarnos por tener un punto gráfico que nos representa y nos enorgullece. En conjunto, estas tres contribuciones tienen como objetivo enriquecer y transformar el diseño gráfico para el bienestar de la comunidad creativa.

5.2. Trabajo futuro

Considerando todo lo que he aprendido y experimentado hasta ahora, el siguiente paso es llevar este proceso hacia el diseño generativo y el motion graphic, aprendiendo programas como P5js o Processing. Al

tener un mayor conocimiento de la metodología y el pensamiento algorítmico, tendré la ventaja para abordar estos programas y poder crear diseños aún más personalizados y creativos.

El futuro laboral implica continuar explorando y adquiriendo conocimientos sobre el diseño generativo, la codificación creativa y la utilización de inteligencia artificial y otras tecnologías innovadoras para brindar soluciones novedosas y creativas en el mercado. Estoy convencida de que las piezas generadas por estas tecnologías son el futuro del diseño, ya que facilitan procesos más creativos, eficientes y versátiles.

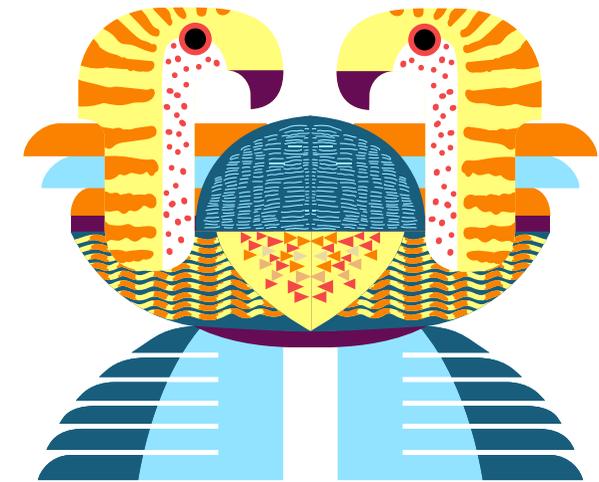


Figura 85. Pieza individual Ave No. 12 (Creación propia, 2023).



Referencias

- Akatec (s.f.). Proceso procedural Autocad y Autodesk. *Akatec*. <https://akatec.es/procedural-modeling/>
- Amuki Estudio (2023). Letras mapeadas de la tipografía modular Tinkuy Patterns Vol.6. [fotografía]. Recuperada de: <https://www.behance.net/gallery/162084683/Tinkuy-Patterns-Modular-Typography-Vol9>
- Anónimo (s.f.a.). Retrato del artista y escritor franco-alemán Jean Arp [fotografía]. Recuperada de: <https://www.moma.org/collection/works/37166>
- Arp, H. (1917). Cuadrados dispuestos según las leyes del azar [fotografía]. Recuperada de: <https://www.moma.org/collection/works/37166>
- Arteref (2019). Proceso creación de papel marmoleado [fotografía]. Recuperada de: <https://arteref.com/video/papel-marmorizado/>
- Artincontex (2022). Jackson Pollock – A Look at the Famous Master of the Drip Painting. *Artincontex*. <https://artincontext.org/jackson-pollock/>
- Bader, C. (2016). Familia de máscaras diseñadas para el álbum Vulnicura de la cantante Björk [fotografía]. Recuperada de: https://www.behance.net/gallery/40193691/Rottlace-Bjork?hash=f3b79ad6-c58d-45bb-9b60-299351426514&utm_medium=social&utm_source=facebook
- (2014). Proceso de crecimiento de ropa en el cuerpo [fotografía]. Recuperada de: <https://www.behance.net/gallery/21605971/Wanderers>
- Battaglia, C. (2013). Columnas internas de la Sagrada Familia [fotografía]. Recuperada de: <https://www.flickr.com/photos/scracco/9419705829/>

Bauman, Z. (2007). *Tiempos Líquidos*. Tusquets Editores.

Bicoa Global Conference. (2021). La escultura hiperespacial de Estuardo Maldonado [video]. Recuperada de: <https://www.youtube.com/watch?v=10cPs4G--48>

Boden, M.A., & Edmonds, E.A.(2010). What is generative art? Digital Creativity. *Taylor & Francis online*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14626260902867915>

Bohnacker, H., Gross, B., Laub, J., & Lazzeroni, C. (2009). *Generative Gestaltung: Entwerfen. Programmieren. Visualisieren*. Editorial Schmidt Hermann Verlag.

Brandemia (2022). Identidad de marca interactiva para el Carnaval de Río 2022 [fotografía]. Recuperada de: <https://brandemia.org/carnaval-de-rio-una-marca-expresiva-mas-alla-de-brasil>

Braun, J. (2009). Pintura con huellas dactilares en la pared de Judith Braun [fotografía]. Recuperada de: <https://www.judithannbraun.com/fingerprint/fingerprint-walls/fingering--2---sos-4-8--murcia--sp>

Calle, V. (2022). Diferencias entre diseño gráfico y diseño digital. *U-Tad*. <https://u-tad.com/diferencias-diseno-grafico-diseno-digital>

Carrasco-Hidalgo, A. L., & Guambo-Machado, Á. S. (2016). *Propuesta de textura y aplicaciones gráficas basadas en la geometría fractal de la flora de la rivera del río Chibunga* [Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/5752>

Celsia (2019). Pintura inagotable, homenaje al artista vallecaucano José Horacio Martínez. *Blog Celsia*. <https://www.celsia.com/es/noticias/pintura-inagotable-homenaje-al-artista-vallecaucano-jose-horacio-martinez/>

Cerezo, J. M. (1999). *Diseñadores en la nebulosa. El diseño gráfico en la era digital*. Ediciones Campgrafic. <https://www.campgrafic.com/?portfolio=diseñadores-en-la-nebulosa-el-diseno-grafico-en-la-era-digital>

Collazo-Cabrera, R. (2020). *Rumbos atrevidos, pero necesarios: conversaciones entre innovación, arte y creatividad*. Ediciones GKA. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/61905/1/Rumbos%20atrevidos,%20pero%20necesarios%20conversaciones%20entre%20innovaci%C3%B3n,%20arte%20y%20creatividad.pdf>

Costa, J. (2003). *Diseñar para los ojos*. Grupo Editorial Design. <https://stringer2016.files.wordpress.com/2017/10/disec3blar-para-los-ojos.pdf>

Crali, T. (1910). Aeropittura de Tullio Crali [fotografía]. Recuperada de: <https://co.pinterest.com/pin/409616528621977263/>

Cruz-Artieda, M.E. (2016). Lo infinito y la forma: la Etnomatemática y la obra plástica de Estuardo Maldonado. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. <https://biblat.unam.mx/hevila/RLERevistalatioameicanadeetnomatemática/2016/vol9/no1/4.pdf>

Davis, J. (2017). UEFA Champions League Final 2017. *Behance*. <https://www.behance.net/gallery/53711713/UEFA-Champions-League-Final-2017>

- (s.f.). Joshua Davis: nunca dejes que el éxito se interponga en el camino de la creatividad. *Designaholic*. <http://designaholic.mx/videos-creativos/joshua-davis-no-permitas-que-el-exito-bloquee-tu-creatividad/>

- (2017). Imagen de apertura de la UEFA Champions League 2017 [fotografía]. Recuperada de: <https://www.behance.net/gallery/53711713/UEFA-Champions-League-Final-2017>

Divulgación Sagrada Familia (2020). La influencia de la Sagrada Familia en la naturaleza: 3 ejemplos. *Blog Sagrada Familia*. <https://blog.sagradafamilia.org/es/divulgacion/naturaleza-en-la-sagrada-familia/>

EXiin (s.f.). Proceso de trabajo con nodos y redes desde Houdini para crear personajes [fotografía]. Recuperada de: <https://www.sidefx.com/products/houdini/>

Fernández, T., & Tamaro, E. (2004). Biografía de Fernando de Szyszlo. *Biografías y Vidas*. <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/szyszlo.htm>

Filterforge (s.f.). Collages que muestra el editor de algoritmo para personalizar las texturas y los productos de Filterforge [fotografía]. Recuperada de: <https://filterforge.com/>

Foreman, J. (2022). Gradientes de piedra del artista Jon Foreman [fotografía]. Recuperada de: <https://www.instagram.com/p/CbBwCVauPln/>

Fundación Estuardo Maldonado (2022). Antología de los varios periodos y categorías de obras. *Fundación Estuardo Maldonado*. <http://fundacionesmaldonado.blogspot.com/>

Gallego, J. (2015). El logo de la asociación de fútbol de Qatar reacciona al ruido de los fans. *Brandemia*. <https://brandemia.org/el-logo-de-la-asociacion-de-futbol-de-qatar-reacciona-al-ruido-de-los-fans>

- (2015). App para la QFA que reacciona con el ruido de los fans [fotografía]. Recuperada de: <https://brandemia.org/el-logo-de-la-asociacion-de-futbol-de-qatar-reacciona-al-ruido-de-los-fans>

Galanter, P. (2004). Generative art is as old as art. An interview with Philip Galanter. *Net.works*. http://philipgalanter.com/downloads/interactivedk_interview.pdf

Google Arts&Culture (s.f.). Land Art. *Google Arts&Culture*. <https://artsandculture.google.com/entity/land-art/m018q2s?hl=es>

Gómez, L. (2015) Del diseño generativo al arte Digital. *Socialnoise*. <http://social-noise.mx/ruido/del-diseno-generativo-al-arte-digital/>

Guida, F. E., & Voltaggio, E. (2016). *Programming Visual Representations. Evolutions of Visual Identities between Tangible and Intangible*. Editorial Universitat Politècnica de Valencia. https://www.researchgate.net/publication/305726365_Programming_Visual_Representations_Evolutions_of_Visual_Identities_between_Tangible_and_Intangible

Grass, A. (1979). *Animales Mitológicos*. Editorial Litografía Arco.
- (1979). Portada libro Animales Mitológicos [fotografía]. Recuperada de: <https://www.invaluable.com/auction-lot/books-antonio-grass-mythical-animals-3096-c-be148c49ce>

Hansen H. (s.f.). Pintura realizada a través del baile de la artista Heather Hansen [fotografía]. Recuperada de: <http://www.heatherhansen.net/emptied-gestures/nd18cthp8vk3n26kylb1y2xzoc4hpk>

Jacanamijoy, C. (2000). Obra: Luz, savia y semilla [fotografía]. Recuperada de: <https://www.carlosjacanamijoy.com/obras>

Lange, D. (s.f.). Retrato generativo realizado con Processing [fotografía]. Recuperada de: <https://butdoesitfloat.com/Diana-Lange>

Life Pictures (1949). Jackson Pollock trabajando en su estudio [fotografía]. Recuperada de: <https://www.life.com/people/jackson-pollock-early-photos-of-the-action-painter-at-work/>

Martínez, J.H. (2014). Obra: Memorias del Platanal [fotografía]. Recuperada de: <https://issuu.com/celsia/docs/libro-final>

McCarthy, L. (s.f.). Proceso para crear un primer bosquejo [fotografía]. Recuperada de: <https://p5js.org/es/get-started/>

Medina, A. (1992-2013). *Jacanamijoy. Magia, memoria y color. Catálogo de la exposición retrospectiva, Museo de Arte Moderno de Bogotá*. Editorial Planeta.

Menéndez, L. G., Somonte, M. D., & Escudero, M. D. M. E. (2020). Diseño generativo: el estado del arte. *Técnica Industrial*. <https://www.tecnicaindustrial.es/wp-content/uploads/Numeros/117/7590/a7590.pdf>

Midjourney (s.f.). Imagen realizada por la IA Midjourney [fotografía]. Recuperada de: <https://co.pinterest.com/pin/409616528623244258/>

Morise, M., Ray, M., Tanguy, Y., Miró, J. (1927). Cadáver exquisito dibujado por los surrealistas [fotografía]. Recuperada de: <https://successmiro.com/catalogue/object/1583>

Museo del Oro del Banco de la República Colombia (s.f.). Pieza de orfebrería precolombina balsa Muisca [fotografía]. Recuperada de: <https://www.facebook.com/MuseoDelOroBanRep/photos/pcb.10158206352167471/10158206351907471/>

- (s.f.). Tendencia al diseño de imitación en alcarraza en forma de zarigüeya [fotografía]. Recuperada de: <https://www.facebook.com/MuseoDelOroBanRep/photos/10157560406127471>

Naumann, M.(2022). Diseño de tipografías con técnica procedural [Curso online]. *Domestika*. <https://www.domestika.org/es/courses/3919-diseno-de-tipografia-con-tecnicas-de-animacion-procedural>

-(2021). Diseño de tipografías desde AE con técnicas de animación procedural [fotografía]. Recuperada de: <https://www.domestika.org/es/courses/3919-dise-no-de-tipografia-con-tecnicas-de-animacion-procedural/course>

Netflix (2022). Un Viaje al Infinito [video]. Recuperada de: https://www.netflix.com/watch/81273453?trackId=255824129&tctx=0%-2C0%2CNAPA%40%40%7C2fda8914-9892-45ef-a7e3-5fa15aaa-dd61-28185172_titles%2F1%2F%2Fun%20viaje%20al%20infinito%2F0%2F0%2CNAPA%40%40%7C2fda8914-9892-45ef-a7e3-5fa15aaa-dd61-28185172_titles%2F1%2F%2Fun%20viaje%20al%20infinito%2F0%2F0%-2Cunknown%2C%2C2fda8914-9892-45ef-a7e3-5fa15aaadd61-28185172%7C1%2C-titlesResults%2C%2CVideo%3A81273453

Noble, I. y Bestley, R. (2005). Investigaciones Visuales. *Wordpress*. <https://sheila-pontis.files.wordpress.com/2010/02/novel-objeto-de-investigacion.pdf>

León, F. (2020). *Análisis comparativo entre los procesos de diseño gráfico tradicional y generativo para la creación de elementos de comunicación visual*. Universidad del Azuay. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9972>

OpenAI (s.f.). Variaciones del retrato de Vermeer realizado con DALL-E 2 [fotografía]. Recuperada de: <https://openai.com/dall-e-2/>

OpenFramework (s.f.). Imagen de la muestra de trabajos de la comunidad OpenFramework [video]. Recuperada de: https://vimeo.com/74124094?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=391261

Ratsnake (2022). Algoritmo trabajado en Cablesgl para crear ondas de estructura alámbrica [fotografía]. Recuperada de: <https://cables.gl/edit/uV3NI->

Redacción Autodesk. (s.f.). Generative Design. *Autodesk*. <https://www.autodesk.com/solutions/generative-design>

Redacción Brandemia (2022). Carnaval de Río. Una Marca expresiva que, más allá de Brasil, reverbera al mundo. *Brandemia*. <https://brandemia.org/carnaval-de-rio-una-marca-expresiva-mas-alla-de-brasil>

Redacción Cablesgl (s.f.). Made with cables. *Cablesgl*. <https://cables.gl/>

Redacción Filterforge (s.f.). Filter Forge 12. *Filterforge*. <https://filterforge.com/>

Redacción Openframeworks (s.f.). About Openframework. *Openframework*. <https://openframeworks.cc/about/>

Redacción Processing (s.f.). Welcome to Processing. *Processing*. <https://processing.org/reference>

Redacción P5*js (s.f.). Get startet. *P5*js*. <https://p5js.org/es/get-started/>

Redacción Sidefx (s.f.). Fully Procedural. *Houdini*. <https://www.sidefx.com/products/houdini/>

Redacción de Totenart (s.f.). Qué es el arte precolombino. *Totenart*. <https://totenart.com/noticias/que-es-el-arte-precolombino/>

Reflexión Política (2000). "Antonio Grass". *Redalyc*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11020413>

Roncoroni, O. (2015). *Manual de diseño generativo*. Universidad de Lima, Fondo Editorial.

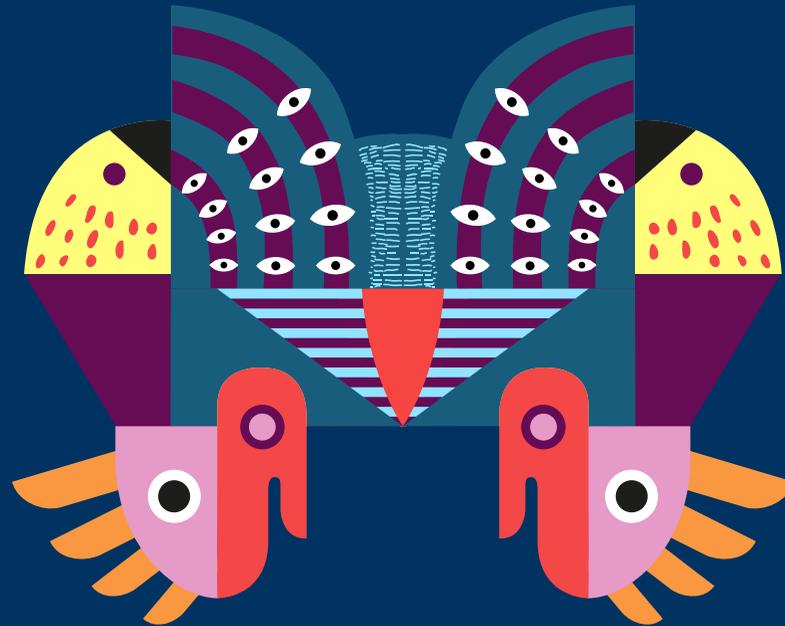
Santiago, E. (2012). *El Arte del Azar: Incidencias del Acaso en el Arte Electrónico*. [Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de Valencia]. <https://m.riunet.upv.es/handle/10251/15917?show=full>

- Skouloudi, I. (2015). Algoritmo de Grasshopper que modifica el estilo de la foto de Audrey Hepburn [fotografía]. Recuperada de: https://www-grasshopper3d-com.translate.goog/photo/image-sample-audrey?context=latest&_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es
- Soddu, C. (2012). Generative Desing. *Gasathj Generative Art Science and Technology hard Journal*. http://www.gasathj.com/tiki-read_article.php?articleId=22
- Sondereguer, C. (1998). *Diseño precolombino: catálogo de iconografía: Mesoamérica, Centroamérica, Suramérica*. Editorial Corregidor. https://books.google.com.co/books?id=TWd0AAAAMAAJ&hl=es&source=gbs_book_other_versions
- (2000). *Diseño Precolombino*. México, Editorial Gustavo Gilia. <https://www.buscilibre.com.co/libro-diseno-precolombino-catalogo-de-iconografia-mesoamerica-centroamerica-suramerica/9789688873809/p/2885792>
- (2003). *Manual de iconografía precolombina y su análisis morfológico*. Universidad de Buenos Aires, Fondo Editorial. https://www.academia.edu/26967799/Sondereguer_Cesar_Manual_de_iconografia_precolombina_y_su_analisis_morfologico_pdf
- (2003). Trazados compositivos utilizados en Amerindia aplicado al colgante de la cultura Tolima [fotografía]. Recuperada de: https://www.academia.edu/26967799/Sondereguer_Cesar_Manual_de_iconografia_precolombina_y_su_analisis_morfologico_pdf
- Studio SETUP (2022). Imagen del video expansivo de la gira de los Red Hot Chili Peppers Unlimited Love World Tour 2022 [video]. Recuperada de: <https://derivative.ca/community-post/how-setup-did-world-tour-red-hot-chili-peppers/66633>
- Szyszlo, F. (2016). Obra: Regreso a Mendieta [fotografía]. Recuperada de: <https://www.latinamericanmasters.com/es/artistas/fernando-de-szyszlo>

- (1989). Obra: Visitante [fotografía]. Recuperada de: <https://maclima.pe/project/visitante-fernando-de-szyszlo/>

Zúñiga,V. (2023). Tinkuy Patterns. Modular Typography Vol.9. *Behance*. <https://www.behance.net/gallery/162084683/Tinkuy-Patterns-Modular-Typography-Vol9>

Wildlife Conservation Society Colombia (2022). Especie anfibios. WCSC. <https://colombia.wcs.org/es-es/Especies/Anfibios.aspx>



**Las abstracciones de Antonio Grass,
trabajadas con concepto generativo.**

María Mercedes Toloza Rojas
Trabajo de Fin de Máster
Diseño Digital 2023

unir
LA UNIVERSIDAD