



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DISEÑO GRÁFICO

PATRONES FRACTALES BASADO EN LA *CARLUDOVICA*
***PALMATA* (PAJA TOQUILLA). APLICACIÓN EN SOMBREROS**
DE PAJA TOQUILLA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:
LICENCIADA EN DISEÑO GRÁFICO

AUTORA:
ARIANA NICOLLE MALDONADO LINO

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DISEÑO GRÁFICO

PATRONES FRACTALES BASADO EN LA *CARLUDOVICA*
***PALMATA* (PAJA TOQUILLA). APLICACIÓN EN SOMBREROS**
DE PAJA TOQUILLA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN DISEÑO GRÁFICO

AUTORA: ARIANA NICOLLE MALDONADO LINO

DIRECTORA: ARQ. JANNETH XIMENA IDROBO CÁRDENAS

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Ariana Nicolle Maldonado Lino

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Ariana Nicolle Maldonado Lino, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 31 de enero de 2023





Ariana Nicolle Maldonado Lino

131576256-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DISEÑO GRÁFICO

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto Técnico, **PATRONES FRACTALES BASADO EN LA CARLUDOVICA PALMATA (PAJA TOQUILLA), APLICACIÓN EN SOMBREROS DE PAJA TOQUILLA**, realizado por la señorita: **ARFANA NICOLLE MALDONADO LINO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Lcda. Rosa Belén Ramos PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.		2023-06-16
Arq. Janneth Ximena Idrobo Cárdenas DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-16
Lcdo. Edison Fernando Martínez Espinoza ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-06-16

DICATORIA

Dedico el presente trabajo de integración curricular a mi querida madre la Sra. Maribel Cecilia Lino López que, con su apoyo incondicional, amor, esfuerzos, e podido llegar a culminar mis estudios universitarios y sobre todo lograr cumplir con la culminación del presente proyecto, si su ayuda en el trayecto esto seria imposible.

Ariana

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	¡Error! Marcador no definido.
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	ANTECEDENTES.	2
1.2	Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1	<i>Preguntas de indagación</i>	4
1.2.2	<i>Árbol de problema</i>	4
1.2.3	<i>Prognosis</i>	5
1.2.4	<i>Delimitaciones</i>	5
1.3	JUSTIFICACIÓN	5
1.4	OBJETIVOS.....	6
1.4.1	<i>Objetivo general</i>	6
1.4.2	<i>Objetivos específicos</i>	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	7
2.1	Fractal.....	7
2.1.1	<i>Origen</i>	8
2.1.2	<i>Geometría fractal</i>	9
2.1.3	<i>Autosimilitud</i>	10
2.1.4	<i>Análisis biomórfico</i>	11

2.2	Patrones	12
2.3	Elementos compositivos	14
2.4	Estructura y Módulo	16
2.4.1	<i>Retícula base</i>	16
2.4.2	<i>Trazado proporcional armónicos estáticos.</i>	16
2.4.3	<i>Proporciones dinámicas</i>	17
2.4.4	<i>Módulo</i>	18
2.5	Categorías compositivas del diseño	18
2.6	La fotografía digital	21
2.6.1	<i>La fotografía de la naturaleza</i>	21
2.6.2	<i>Fotografía macro</i>	22
2.6.3	<i>Fundamentos fotográficos en macro</i>	22
2.6.3.1	<i>Triángulo de exposición</i>	22
2.6.3.2	<i>El balance de blancos</i>	24
2.6.4	<i>El Objetivo</i>	24
2.6.4.1	<i>Lente macro</i>	24
2.7	Cantón Montecristi	26
2.8	Carludovica Palmata (paja toquilla)	26
2.8.1	<i>Características generales de la Carludovica Palmata (paja toquilla)</i>	27
2.8.1.1	<i>Taxonomía</i>	27
2.8.1.2	<i>Descripción física de la planta:</i>	27
2.8.2	<i>Cultivo</i>	28
2.8.3	<i>Cosecha</i>	28
2.8.4	<i>Transporte</i>	29
2.8.5	<i>Tratamiento de la toquilla</i>	29
2.9	Artesanías elaboradas a partir de la Carludovica Palmata (paja toquilla)	30
2.10	El sombrero de paja toquilla	31
2.10.1	<i>Historia del sombrero de paja toquilla</i>	32
2.10.2	<i>Elaboración del sombrero de paja toquilla</i>	32
2.11	Técnicas de impresión	33
2.11.1	<i>Serigrafía</i>	33
2.11.2	<i>Sublimación</i>	33
2.11.3	<i>Bordado textil</i>	33
2.11.4	<i>Pintura</i>	34

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1	Tipo de investigación.....	35
3.1.1	<i>Técnicas e instrumentos</i>.....	35
3.1.1.1	<i>Observación estructurada</i>.....	35
3.1.1.2	<i>Técnica de muestreo</i>.....	36
3.2	Método de Diseño Fractal Andino.....	37
3.2.1	<i>Registro y selección fotográfico</i>.....	37
3.2.2	<i>Análisis del cálculo proporcional</i>.....	39
3.2.3	<i>Vectorización</i>.....	45
3.2.4	<i>Esquema vectorial fractal</i>.....	47
3.2.5	<i>Ilustración botánica</i>.....	50
3.2.6	<i>Proceso de abstracción</i>.....	51
3.2.6.1	<i>Variables cuantitativas</i>.....	53
3.2.6.2	<i>Variables cualitativas</i>.....	55
3.2.7	<i>Análisis biomórfico</i>.....	65
3.2.7.1	<i>Categorías compositivas</i>.....	65
3.3	Proceso de generación de patrones fractales.....	73

CAPÍTULO IV

4.	Marco de resultados.....	76
4.1	Resultados del cálculo proporcional, esquema vectorial fractal y análisis biomórfico.....	76
4.1.1	<i>Resultados del cálculo proporcional</i>.....	76
4.1.2	<i>Resultados del esquema vectorial fractal</i>.....	77
4.1.3.	<i>Síntesisel análisis biomórfico</i>.....	78
4.2	Diseño de patrones fractales de la Carludovica Palmata (paja toquilla).....	79
4.3	Aplicación de los patrones fractales en el sombrero de paja toquilla.....	84
4.4	Validación.....	90
4.4.1	<i>Selección del focus group</i>.....	90

4.4.2	<i>Tabulación de resultados</i>	90
--------------	--	-----------

CAPÍTULO IV

5.1.	CONCLUSIONES	97
-------------	---------------------------	-----------

5.2.	RECOMENDACIONES	98
-------------	------------------------------	-----------

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1—2: Tipos de patrones	12
Tabla 2—2: Elementos compositivos	15
Tabla 3—2: Trazado proporcional armónico estático	17
Tabla 4—2: Proporciones dinámicas	17
Tabla 5—2: Categorías compositivas	19
Tabla 6—2: Artesanías hechas de la paja toquilla	30
Tabla 1—3: Categorías compositivas	19
Tabla 5—2: Categorías compositivas	19
Tabla 6—2: Artesanías hechas de la paja toquilla	30
Tabla 1—3: Fichas fotográficas	35
Tabla 2—3: Matriz de análisis	35
Tabla 3—3: Matriz de comparación	36
Tabla 4—3: Registro fotográfico de la Carludovica Palmata (paja toquilla), muestra N° 1.....	38
Tabla 5—3: Registro fotográfico de la Carludovica Palmata (paja toquilla), muestra N° 2.....	38
Tabla 6—3: Registro fotográfico de la Carludovica Palmata (paja toquilla), muestra N° 3.....	39
Tabla 7—3: Matriz de análisis proporcional de la planta (muestra 1, 2 y 3).	40
Tabla 8—3: Matriz de análisis proporcional de la hoja (muestra 1, 2 y 3).....	41
Tabla 9—3: Matriz de análisis proporcional de la inflorescencia (muestra 1, 2 y 3).	42
Tabla 10—3: Matriz de análisis proporcional de la flor (muestra 1, 2 y 3).....	43
Tabla 11—3: Matriz comparativa del cálculo proporcional de las muestras (1, 2 y 3)	44
Tabla 12—3: Vectorización de la Carludovica Palmata (paja toquilla), muestra N° 2).....	45
Tabla 13—3: Esquema vectorial fractal de la planta.	47
Tabla 14—3: Esquema vectorial fractal de la hoja.	48
Tabla 15—3: Esquema vectorial fractal de la inflorescencia.....	50
Tabla 16—3: Abstracción de los segmentos de la Carludovica Palmata (paja toquilla)	52
Tabla 17—3: Variables cuantitativas (línea curva y onduladas) de la Carludovica Palmata	54

Tabla 18—3: Variables cualitativas de la Carludovica Palmata, planta	56
Tabla 19—3: Variables cualitativas de la Carludovica Palmata, hoja	58
Tabla 20—3: Variables cualitativas de la Carludovica Palmata, inflorescencia	61
Tabla 21—3: Variables cualitativas de la Carludovica Palmata, flor	63
Tabla 22—3: Dirección de la Carludovica Palmata (paja toquilla)	68
Tabla 23—3: Proseos de generación de patrones fractales	73
Tabla 1—4: Resultados del cálculo proporcional de la Carludovica Palmata (paja toquilla).....	77
Tabla 2—4: Resultados del esquema vectorial fractal de la Carludovica Palmata	73
Tabla 3—4: Resultados de la primera pregunta (Artesanos / turistas locales).....	90
Tabla 4—4: Resultados de la segunda pregunta (Artesanos / turistas locales).....	92
Tabla 5—4: Resultados de la tercera pregunta (Artesanos / turistas locales)	92
Tabla 6—4: Resultados de la cuarta pregunta (Artesanos / turistas locales)	92
Tabla 7—4: Resultados de la quinta pregunta (Artesanos / turistas locales)	93
Tabla 8—4: Resultados de la sexta pregunta (Artesanos / turistas locales).....	94
Tabla 9—4: Resultados de la séptima pregunta (Artesanos / turistas locales).....	95
Tabla 10—4: Resultados de la primera pregunta (Artesanos / turistas locales).....	95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – 1: Árbol de problemas	4
Ilustración 1 – 2: Ejemplos de fractales en la naturaleza	8
Ilustración 2 – 2: Conjunto Julia	10
Ilustración 3 – 2: Polvo de Cantor	10
Ilustración 4 – 2: Curva de Koch	11
Ilustración 5 – 2: Vinilo o funda para iPhone	12
Ilustración 6 – 2: Mariquita	22
Ilustración 7 – 2: Triangulo de exposición	23
Ilustración 8 – 2: Fotografía de distancia focal	25
Ilustración 9 – 2: Objetivo sigma macro	25
Ilustración 10 – 2: Mapa del cantón Montecristi	26
Ilustración 11 – 2: Sombrero de paja toquilla	31
Ilustración 12 – 2: Trabajadores del puente de Panamá	32
Ilustración 1 – 3: Especie Carludovica Palmata (paja toquilla)	37
Ilustración 2 – 3: Segmentos de la Carludovica Palmata (paja toquilla)	51
Ilustración 3 – 3: Cromática de la planta (muestra 2)	66
Ilustración 4 – 3: Cromática de la hoja (muestra 2)	66
Ilustración 5 – 3: Cromática de la inflorescencia (muestra 2)	67
Ilustración 6 – 3: Cromática de la flor (muestra 2)	67
Ilustración 7 – 3: Prueba de color de la planta	67
Ilustración 8 – 3: Ritmo de la paja toquilla (muestra 2)	70
Ilustración 9 – 3: Equilibrio de la paja toquilla (muestra 2)	71
Ilustración 10 – 3: Simetría y asimetría de la paja toquilla (muestra 2)	72
Ilustración 11 – 3: Textura de la paja toquilla (muestra 2)	73
Ilustración 1 – 4: Síntesis del análisis biomórfico de la Carludovica Palmata	79
Ilustración 2 – 4: Patrón de la planta. N° 1	80

Ilustración 3 – 4: Patrón de la planta. N° 1	80
Ilustración 4 – 4: Patrón de la hoja. N° 2	81
Ilustración 5 – 4: Patrón de la inflorescencia. N° 3.....	82
Ilustración 6 – 4: Patrón de la flor N° 4	83
Ilustración 7 – 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 1	84
Ilustración 8 – 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 2.....	85
Ilustración 9 – 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 3.....	85
Ilustración 10 – 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 4.....	86
Ilustración 11 – 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 1	86
Ilustración 12 – 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 2	87
Ilustración 13 – 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 3	87
Ilustración 14 – 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 4	88
Ilustración 15 – 4: Aplicación del patrón en un vestido	88
Ilustración 16 – 4: Aplicación del patrón un abrigo	89
Ilustración 17 – 4: Aplicación del patrón en una almohada	89

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Encuesta de los diseños de patrones fractales

RESUMEN

El presente proyecto técnico tuvo como objetivo principal diseñar patrones fractales basado en la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla) de la provincia de Manabí, a través del Método de Diseño Fractal Andino, para aplicarla en los sombreros de paja toquilla. Metodológicamente se procedió a realizar un registro fotográfico de tres muestras de la especie para encajarlas en una retícula armónica terciaria con sus respectivas medidas. Posteriormente se realizó el análisis del cálculo proporcional y esquema vectorial fractal de cada uno de los segmentos de la especie (planta, hoja, inflorescencia y flor), con la finalidad de obtener la muestra con las mejores características proporcionales, a partir de lo cual, se determinó que la muestra dos es una opción apta para realizar el proceso de generación de los patrones fractales, debido a su aproximación a la proporción andina (se aproxima más a la media y razón). Al obtener la muestra seleccionada se realizó la vectorización, la ilustración botánica, el proceso de abstracción con sus variables cualitativas y cuantitativas, sin que la especie pierda su forma principal, luego se realizó el análisis biomórfico utilizando las categorías compositivas. Finalmente se procedió a la creación de los módulos y macromódulos, para la generación de los patrones fractales, los cuales serán aplicados en el sombrero de paja toquilla. A su vez se realizó la validación, dando como resultado que los patrones diseñados tienen buena acogida ante el público y son aceptados al ser aplicados en el sombrero de paja toquilla. Se recomienda aplicar este método en otras especies procedentes de la provincia de Manabí, con la finalidad de explorar y obtener nuevas propuestas gráficas.

Palabras clave: <DISEÑO FRACTAL ANDINO>, <GEOMETRÍA FRACTAL>, <PATRONES FRACTALES>, <ANÁLISIS BIOMÓRFICO>, <CATEGORÍAS COMPOSITIVAS>, <PAJA TOQUILLA (*Carludovica Palmata*)>.



0402-DBRA-UTP-2023

SUMMARY

The main objective of this technical project was to design fractal patterns based on the species *Carludovica Palmata* (toquilla straw) from Manabí Province through the Andean Fractal Design Method to apply it to toquilla straw hats. Methodologically, a photographic record of three sample species was carried out to fit them into a tertiary harmonic crosslinked with their respective measurements. Afterward, the analysis of the proportional calculation and fractal vector scheme of each of the segments of the species (plant, leaf, inflorescence, and flower) to obtain the sample with the best proportional characteristics, which determined that sample two is a suitable option to carry out the process of generating fractal patterns, due to its approximation to the Andean proportion (it is closer to the mean and ratio). When obtaining the selected sample, vectorization, botanical illustration, and the abstraction process with its qualitative and quantitative variables were fulfilled without the species losing its basic shape, then biomorphic analysis was carried out using the compositional categories. Finally, the modules and macro modules created to generate fractal patterns will be applied to the toquilla straw hat. In turn, the validation was carried out, resulting in the designed ways being well received by the public and accepted when applied to the toquilla straw hat. It is recommended to use this method with other species from Manabí province to explore and obtain new graphic proposals.

KEY WORDS: <ANDEAN FRACTAL DESIGN>, <FRACTAL GEOMETRY>, <FRACTAL PATTERNS>, <BIOMORPHIC ANALYSIS>, <COMPOSITIONAL CATEGORIES>, <TOQUILLA STRAW (*Carludovica Palmata*)>.

Lic. Maritza Larrea Mg.
0603370784
DOCENTE

INTRODUCCIÓN

La utilización de la naturaleza como fuente de inspiración para la creación de diseños de patrones fractales es un método innovador, que permite abrir muchas puertas en el área del diseño gráfico, transmitiendo un gran valor cultural, estético y procedimental, sin embargo, su aplicación es muy escasa, por lo que a través del desarrollo del presente trabajo de integración curricular se pretende aportar en su estudio y motivar su utilización.

Para su realización se toma como estudio a la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), que se encuentra en Manabí, provincia con una gran belleza ecológica, esta especie es importante para los manabitas, debido a que es la materia prima principal para la elaboración de los sombreros de paja toquilla, vestimenta considerada como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad desde el 2012. Dicho producto ha sido el sustento de muchas familias artesanales y se ha transmitido de generación en generación, con la finalidad de que no se pierda. Por lo que a través del presente proyecto se pretende realizar patrones fractales con inspiración de la especie mencionada, para luego ser aplicada en el sombrero de paja toquilla y así conservar a la especie dándola a conocer y procurar que no se acabe la producción de dicho producto.

Para lograr obtener la generación de los diseños de patrones fractales, el presente proyecto se divide en cinco capítulos, que permitirán su desarrollo. Capítulo I se define los antecedentes, la problemática, delimitaciones, justificación y los objetivos a cumplir. Capítulo II consiste en realizar el marco teórico, se coloca información importante sobre los patrones y sus tipos, el fractal, la geometría fractal, análisis biomórfico, autosimilitud, las categorías compositivas, los elementos compositivos, las retículas proporcionales, las características principales de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), el sombrero de paja toquilla, el cantón Montecristi y las técnicas de impresión. Capítulo III se desarrolla la metodología a utilizar, la cual es el Método de Diseño Fractal Andino, se inicia con el registro fotográfico, análisis del cálculo proporcional, vectorización, esquema vectorial fractal, desarrollo de la ilustración botánica, el proceso de abstracción con sus variables cualitativas y cuantitativas, para finalizar el análisis biomórfico utilizando las categorías compositivas, posteriormente se procede a la generación de los patrones fractales, a través del desarrollo de los macromódulos. Capítulo IV se muestran los resultados obtenidos a lo largo del proyecto y se muestran los patrones fractales aplicados en el sombrero de paja toquilla, además de su validación, donde nos indica la aceptación de los diseños elaborados.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES.

Manabí es una de las veinticuatro provincias que conforman la República del Ecuador, situada al occidente del país, en la región Costa. Ocupa un territorio de unos 500 metros sobre el nivel del mar, siendo la cuarta provincia del país por extensión. Esta provincia es conocida por sus playas, gastronomía, tradiciones, enriqueciendo al país con la diversidad cultural que posee. (Gobierno de Manabí, 2019).

Esta provincia tiene una gran belleza ecológica, en cada uno de sus cantones se puede observar una gran variedad de flora. En esta se encuentra la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), crece en tierras húmedas, en áreas abiertas o disturbadas, de lugares de Manabí como El Aromo, Pile, San Lorenzo y Jipijapa. Esta planta es utilizada para la elaboración del sombrero de paja toquilla, vestimenta que ha sido considerada como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad desde el 2012 por la UNESCO. (Gobierno del Encuentro, 2014). El sombrero de paja toquilla ha generado a lo largo de la historia una etapa de bonanza económica sin precedente, se ha adaptado a la industria y ha permanecido de generación en generación con su elaboración.

La *Carludovica Palmata* más conocida como paja toquilla, planta nativa del Ecuador es expresión de la geometría fractal propia de las estructuras vivas presente en la naturaleza, por lo que su análisis, debe ser realizado desde el ámbito de la geometría fractal. (Mandelbrot, 1997). Los patrones fractales, son un conjunto de elementos geométricos que se repiten siguiendo un mismo patrón en varias escalas y en diferentes direcciones, creando una nueva composición. Estos fractales se pueden obtener a través del uso de la geometría fractal, rama de las matemáticas creada a finales del siglo XIX, estudia los fractales y permite crear estructuras con elementos de la naturaleza, sean objetos, plantas, animales, etc. utilizada en diferentes áreas de la ciencia y del arte. (Spinadel, 2003). La aplicación de la geometría fractal ha permitido la posibilidad de abrir muchas puertas en este mundo, sobre todo dar a conocer culturas, especies, artes, etc., a la sociedad.

En la Universidad Técnica del Norte de Ibarra, reposa una investigación acerca del manejo de la paja toquilla *Carludovica palmata*, el estudio se realizó en tres comunas de la Provincia Santa Elena, Costa del Ecuador, donde observan las plantaciones y posteriormente se realiza recolección de datos acerca de esta especie, la cual es de importancia para la elaboración del sombrero de paja toquilla. (Palacios et al., 2016).

Se encuentra en repertorios desarrollos de investigaciones, en donde se realizan diseños de patrones fractales con el objetivo de innovar y dar a conocer la diversidad cultural, social, etc. Como ejemplo está el trabajo de titulación de Ángel Vergara, donde crea patrones para ser aplicados en la arquitectura de centros comerciales de la ciudad de Trujillo de Perú, con el objetivo de innovar los diseños y proporcionale al lugar un alto desarrollo económico, aportando a las futuras generaciones la importancia de la naturaleza. (Vergara, 2019).

En la Universidad de Cotopaxi, en su repositorio está un proyecto de titulación, el cual tiene como objetivo el diseño de patrones y estructuras para ser aplicados en diversos productos textiles, a través del estudio morfológico de las plantas ornamentales urbanas de la ciudad de Ambato, con el fin de revalorizar la identidad de Ambato como Tierra de las Flores y de las Frutas. (Otacoma y Sánchez, 2018).

En la tesis de Heidy Acalo de la Carrera de Diseño Gráfico de la ESPOCH, también se encuentra el desarrollo de diseños de patrones fractales, basándose en el cacao procedente del Cantón Joya de los Sachas, su objetivo es dar reconocimiento a dicho producto, a través del estudio biomórfico, para ser aplicado en diseños de bordado. (Acalo, 2022).

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo el grupo de investigación Diseño Andino ESPOCH, se dedica a investigar el Diseño Andino, y entre sus investigaciones se encuentran dos que están vinculadas a la creación de nuevas propuestas de diseño basada en la investigación de la flora nativa de la provincia de Chimborazo, determinándose patrones fractales, además de establecer fórmulas y algoritmos de composición y la existencia de la proporción Andina en la flora nativa del lugar, para luego ser aplicado a productos. (Diseño Andino, 2022).

Como se puede observar el diseño de patrones fractales a través de la geometría fractal ha sido de gran utilidad para dar respuestas a distintas problemáticas en el ámbito del diseño. Ayudando a dar a conocer las culturas de los lugares de la región Sierra y Amazonias, de manera creativa, estética y orgánica. Sin embargo, no existe estudios relacionados con la flora de Manabí y mucho menos con la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla). A través del desarrollo de patrones fractales se desea dar solución a la problemática, permitiendo enriquecer la cultura y el arte, a través de diseños innovadores y diferentes.

1.2 Planteamiento del Problema.

Manabí contiene una gran variedad de flora que no son conocidas por la sociedad, algunas veces se llega a confundir cuáles son nativas, generando la proliferación de plantas no aptas para el

terreno. Acto que provoca efectos adversos al planeta, perdiendo el patrimonio natural, además al producirse un desinterés de parte de los ciudadanos, no se valora sus bondades y mucho menos su uso, tal es el caso de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), especie importante para la elaboración de los sombreros de paja toquilla. A través de la realización de patrones fractales se desea llevar este conocimiento a los ciudadanos ecuatorianos, para evitar la deforestación y conservar nuestro ecosistema, aplicándolo en los sombreros de paja toquilla, patrimonio cultural importante para los manabitas y uno de los productores de la economía.

1.2.1 Preguntas de indagación

-) ¿De qué manera incide la falta de conocimiento acerca de las especies nativas del Ecuador?
-) ¿Cuáles son las especies nativas de la provincia de Manabí?
-) ¿De qué manera influye el diseño de patrones fractales en el diseño gráfico?
-) ¿Cómo se facilitará la información adquirida a la sociedad?

1.2.2 Árbol de problema

El siguiente árbol de problema, consiste en identificar el problema principal que se desea dar soluciones, mediante diferentes metodologías, métodos, etc. a su vez se obtiene las causas y consecuencia del proyecto. A continuación, se enuncian dichos argumentos en la siguiente ilustración 1 – 1enumerando el problema principal con sus causas y consecuencias.

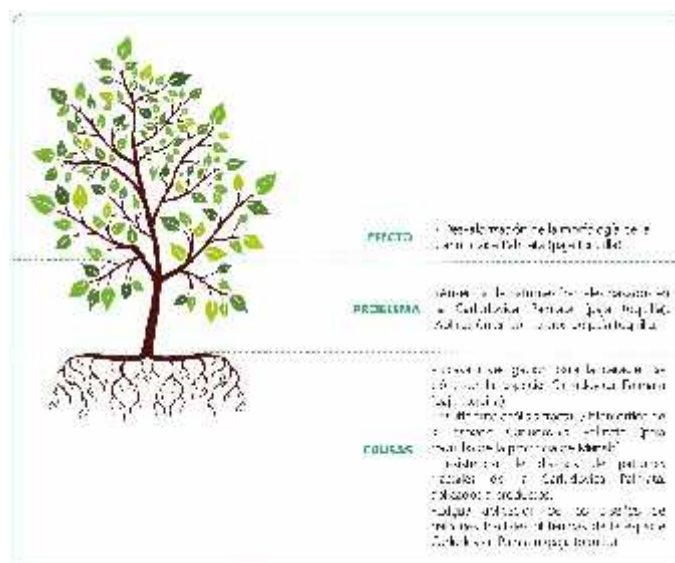


Ilustración 1 – 1: Árbol de problemas

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

1.2.3 Prognosis

Al no existir un interés y conocimiento previo por la flora nativa del país, ocasionará desvalorización de la especie, en especial de la flora que son utilizadas para labores artesanales, tal es el caso de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), materia prima importante para la elaboración de los sombreros de paja toquilla, la falta de información generaría en las personas el desinterés y, por ende, la pérdida de plantaciones y la elaboración del sombrero de paja toquilla disminuiría con el tiempo, hasta llegar a no producirse más, debido a la falta de la materia prima. Por eso, se propone en la presente investigación, el análisis fractal y biomórfico de esta especie de flora, para aplicarlas en los sombreros de paja toquilla.

1.2.4 Delimitaciones

El proyecto técnico se realizará en los lugares de plantaciones de paja toquilla del cantón Montecristi conocida como la “Capital Artesanal del Ecuador”. Se encuentra limitado al Norte, con el Océano Pacífico y Portoviejo; al Sur, con el Océano Pacífico y Jipijapa; al este, con Portoviejo y Jipijapa y al Oeste con Manta. (Ame, 2022). El público objetivo son hombres y mujeres entre 25 a 30 años.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La generación de patrones fractales, con el uso de motivos gestores fractales de la naturaleza en especial de la flora del país, es un método innovador, que permite, la obtención de diseños aplicados a productos diversos, con un alto valor estético, procedimental y cultural, enriqueciendo a la cultura ecuatoriana. A través del uso de la geometría fractal, se pretenderá realizar composiciones de patrones fractales utilizando los principios básicos del diseño gráfico y el Método de Diseño Fractal Andino, con el fin de incentivar la investigación hacia la diversidad de la flora nativa del país y su puesta en valor, a través de su incorporación en las nuevas propuestas de diseño.

Los patrones fractales, serán aplicados en los sombreros de paja toquilla, utilizando como fuente de inspiración las especies nativas de la provincia de Manabí. Para llegar a crear los patrones se utilizarán diferentes metodologías, que permitirán su desarrollo y aplicación, estudiando los conceptos, característica de la geometría fractal, vinculándola con los elementos, funciones y leyes compositivas del diseño gráfico.

Se ha elegido investigar a las especies *Carludovica Palmata* de la provincia de Manabí, debido a que no existen proyectos que hayan dado a conocer las características geométricas de esta especie, lo que provoca desconocimiento en el ámbito del diseño. A través de este proyecto se difunden las bondades morfológicas de esta especie, que es emblemática en la provincia de Manabí porque desde ella se extrae la fibra para la elaboración de los sombreros de paja toquilla conocidos mundialmente.

Además, el conocer mejor a esta especie nativa, permite su conservación, a la vez, puede crear conciencia en los habitantes y administradores de la provincia para la introducción de plantas exóticas. También, al aplicar los diseños a los sombreros de paja toquilla, se genera enriquecimiento de la cultura manabita al darle un valor agregado a la venta del sombrero, el cual es un símbolo importante para la cultura de esta provincia, obteniendo mayor reconocimiento no solo a nivel nacional sino también internacional.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 Objetivo general.

Diseñar patrones fractales basado en la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla) de la provincia de Manabí, a través del Método de Diseño Fractal Andino, para aplicarla en los sombreros de paja toquilla.

1.4.2 Objetivos específicos.

- J Investigar desde fuentes documentales a la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), para conocer los aspectos relevantes de la especie.
- J Analizar la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla) que se encuentran en la provincia de Manabí, a través de la geometría fractal y el análisis biomórfico para la identificación de sus características principales (color, forma, estructura, etc.)
- J Diseñar los patrones fractales desde el análisis biomórfico de la especie, tomando en cuenta las categorías compositivas.
- J Aplicar los diseños de patrones fractales obtenidos de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla) de la provincia de Manabí, en los sombreros de paja toquilla, y validación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se dan los argumentos teóricos que ayudan al desarrollo de los subsiguientes capítulos; de esta manera se inicia con el estudio del fractal desde su definición, el contexto histórico en el que surge y su origen, se define la geometría fractal y sus características. A continuación, se indica en que consiste el análisis biomórfico, patrones y tipos. También se exponen las definiciones básicas sobre la sintaxis de la imagen, se aborda conceptos de los elementos compositivos, estructura y módulo, categorías compositivas.

Del mismo modo, se dan las definiciones más relevantes con respecto a la fotografía, de manera especial en la fotografía macro. Para continuar, se contextualiza a la especie dentro del cantón manabita Montecristi, se indican los datos generales del cantón, los aspectos relevantes de la producción del sombrero y artesanías vinculadas a la *Cardulovica Palmata* (paja toquilla), se incorpora la descripción de los aspectos más relevantes de la especie objeto de estudio. Por último, se habla sobre las técnicas de impresión.

2.1 Fractal

Un fractal es un objeto geométrico que presenta estructuras, las cuales se repiten en diferentes escalas y direcciones. El vocablo fractal proviene del latín *fractus*, que significa algo roto o fracturado, dicho término fue dado por Benoît Mandelbrot en 1975. Los fractales carecen de simetría, suavidad y están asociados con líneas, puntos y esferas euclidianas. (Spinadel, 2003).

Los fractales pueden generarse a través de un proceso recursivo o iterativo, capaz de producir estructuras autosimilares a cualquier escala de observación. Su característica principal es la autosimilitud, ésta puede dividirse en partes iguales, sin que su forma se deforme o pierda sus características. Se presentan en un sinnúmero de formas en la naturaleza, desde galaxias, costas marítimas, montañas, bosques, árboles, nubes, relámpagos, y en procesos físicos como la cristalización, movimiento de partículas en un fluido, electrólisis, etc. (Garrido, 2007, p. 61).

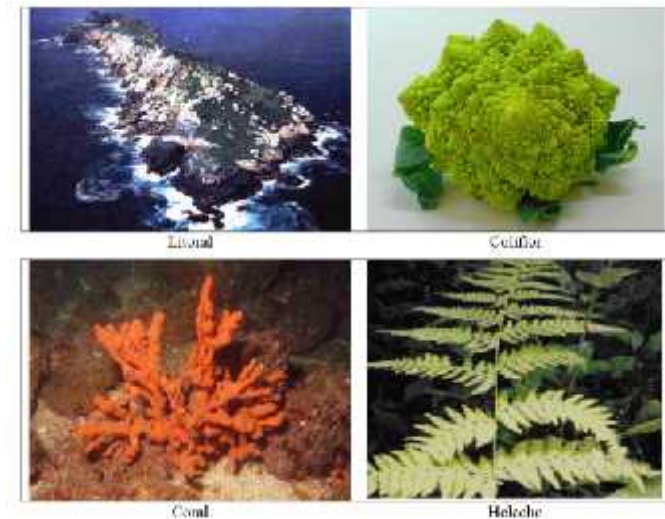


Ilustración 1 – 2: Ejemplos de fractales en la naturaleza

Fuente: Revista del Instituto de Matemática y Física, 2007.

2.1.1 Origen

Un grupo de matemáticos comenzaron a darse cuenta que:

En la naturaleza se daba muy seguido el fenómeno de irregularidades y que no eran excepciones como se suponía. Los primeros que comenzaron a demostrar teóricamente esta problemática fueron Cantor (con su famoso y casi místico conjunto de Cantor y Peano. Hasta llegar a los años de 1880 con Poincaré, al que se lo conoce como el padre de la Teoría del Caos. (Braña, 2003).

Henri Poincaré (1854-1912), fue un matemático francés que dio origen a los fractales. Sus ideas fueron desarrolladas más tarde por dos matemáticos también franceses, Gastón Julia y Pierre Fatou, en el año de 1918 (Google Sites, 2000). Pero fue Benoit B. Mandelbrot quien los dio a conocer a través de la intersección de imágenes tomando como referencia las teorías de Julia y Cantor. Los Fractales constituyen a la Geometría de la Teoría del Caos, hay que destacar que no todos los fractales son caóticos.

Según Garrido Ramón (2007):

Existen muchas formas en la naturaleza que no es posible modelar con elementos de la geometría euclidiana. Por ejemplo, la forma de una nube, de una montaña, de una costa o de un árbol, porque ni las nubes son esféricas, ni las montañas cónicas, ni las costas circulares, ni el tronco de un árbol cilíndrico, ni un rayo es rectilíneo. Estas formas que existen en la naturaleza presentan estructuras muy irregulares y fragmentadas, y

representan un desafío a los matemáticos y científicos, que la geometría euclidiana no puede resolver.

2.1.2 Geometría fractal

Es una teoría de la matemática que forma parte de los fractales, es un nuevo lenguaje cuyos elementos son algoritmos que computacionalmente pueden expresarse en formas y estructuras. (Spinadel, 2003). Esta pretende tener una cercanía a las formas, objetos y fenómenos de la naturaleza. (Sabogal y Arenas, 2011: p. 2). La geometría fractal es conocida como Geometría de la Naturaleza Braña la define como:

Un conjunto de estructuras irregulares y complejas descritas a través de algoritmos matemáticos y computacionales; los cuales reemplazan a los puntos, rectas, circunferencias y demás figuras provenientes de la matemática tradicional. Estos objetos tienen como características fundamentales las propiedades de autosimilitud y la de convivir con extraños paisajes formados por dimensiones fraccionarias. (Braña, 2003: p.8)

Benoit B. Mandelbrot, matemático nacido en Polonia, fue la persona que dio origen a la geometría fractal. (Spinadel, 2003). Sin embargo, Mandelbrot no fue el primero en descubrir los fractales, existieron otros matemáticos como Pierre Fatou y Gaston Julia donde crearon teorías sobre los fractales y debido a los problemas de la época y el escaso avance tecnológico no lograron ser reconocidos por sus logros. Mandelbrot le dio popularidad a la geometría fractal a través del uso de un ordenador y el desarrollo de su libro “Geometría Fractal de la Naturaleza”. (Fernández, 2018).

La esencia del mensaje de Mandelbrot es:

Que muchas estructuras naturales con una aparente complejidad (tales como nubes, montañas, costas marinas, fallas tectónicas, sistemas vasculares, superficies fracturadas de distintos materiales, etc.), están caracterizadas por una invariancia de escala geométrica cuya dimensión fractal provee una adecuada descripción matemática del fenómeno en cuestión. (Spinadel, 2003).

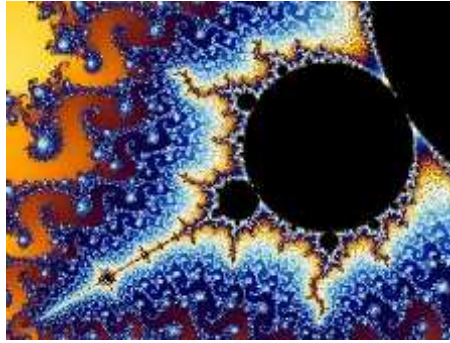


Ilustración 2 – 2: Conjunto de Julia

Fuente: Indicus, 2019.

La aplicación de la geometría fractal, ha tenido una gran acogida en las diferentes áreas de la educación, permitiendo la creación de importantes aportaciones para la sociedad, solucionando las dudas sobre los sucesos de la naturaleza, descubriendo nuevas formas y permitiendo su aplicación en diferentes productos.

2.1.3 Autosimilitud

En la naturaleza existen diferentes fenómenos naturales considerados irregulares o caóticos, están conformados por patrones y formas específicas con características comunes entre sí, a esto se denomina autosimilitud, es decir, son formas pequeñas iguales que se repiten y no pierden sus características. La autosimilitud puede ser estricta o aproximada u estadística. (Valdés, 2016, p.10) Como ejemplo, está el Polvo de Cantor es un fractal lineal con autosimilitud estricta, se encuentra en los anillos de saturno, además:

El Polvo de Cantor es extraordinariamente difícil de ilustrar. Pues de tan fino y disperso, resulta invisible. Para ayudar a la intuición a hacerse una idea de su forma, lo hacemos más grueso hasta convertirlo en lo que se podría llamar barra de Cantor. (Mandelbrot, 1997: p.117)

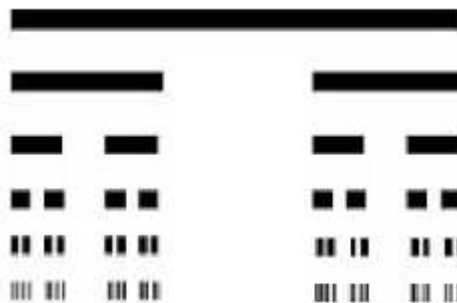


Ilustración 3 – 2: Polvo de Cantor

Fuente: Mandelbrot Benoít, 1997.

También se encuentra la Curva de Koch, creada por Niels Helge von Koch (1870-1924). Esta curva se forma a partir de un segmento, el cual repite un proceso de construcción sucesivamente, hasta obtener la Curva de Koch. Además, tiene una variación llamada copo de nieve y se genera a partir de un triángulo equilátero. (Garrido, 2007, pp. 62-63).

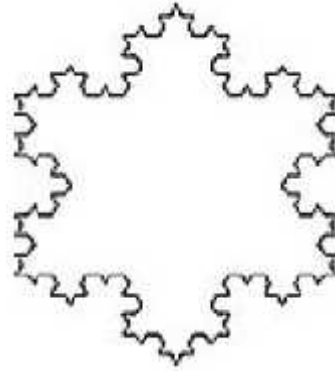


Ilustración 4– 2: Curva de Koch

Fuente: Valdés Patricio, 2016.

2.1.4 Análisis biomórfico

El biomorfismo es una ciencia y un sistema de modelado que utiliza las formas, imágenes y las estructuras de los organismos biológicos, es considerado un método de construcción. El biomorfismo modela elementos de diseño artístico en patrones o formas naturales que recuerdan la naturaleza y los organismos vivos. (Hisour, 2022). El término proviene del concepto clásico de las formas creadas por la vida natural, se lo empleó en el arte del siglo XX dentro del surrealismo. Favorece las formas ambiguas y orgánicas, a través de indicios de formas de gérmenes, amebas y embriones sin forma y ligeramente esféricos. (Google Arts y culture, 2019).

El objetivo de las Formas y patrones biomórficos es ofrecer representaciones en el entorno construido que permitan a las personas hacer conexiones con la naturaleza mediante elementos de diseño. (Browning et al., 2014: p.38). El biomorfismo ha permitido que los patrones creados a partir de las formas orgánicas de la naturaleza puedan implementarse en los objetos que se encuentran alrededor, ya sean como componente cosmético decorativo dentro de un gran diseño, o como componente integral a la estructura o funcionalidad de un diseño. (Browning et al., 2014: p.39).

En la actualidad, diseñadores de interior, pintores, arquitectos, etc. hacen el uso de las bases biomórficas en sus obras, generando diseños únicos e innovadores, tal es el caso de Marc Newson diseñador industrial australiano dedicado a diseñar diferentes productos cosméticos, joyería, ropa, muebles, etc. Es considerado uno de los diseñadores más influyente del mundo, por sus diseños simples, orgánicos y por ser un diseñador que utiliza el análisis biomórfico. (Barrientos, 2014).



Ilustración 5 – 2: Vinilo o funda para iPhone

Fuente: Newson Mare, 2022.

2.2 Patrones

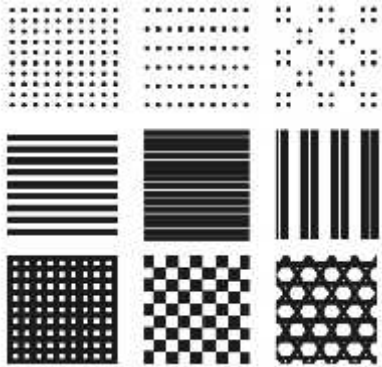
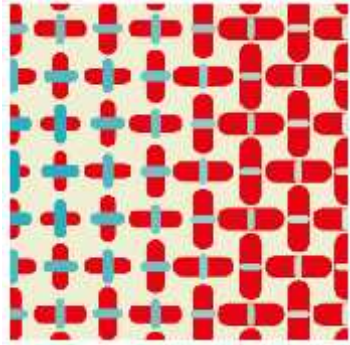
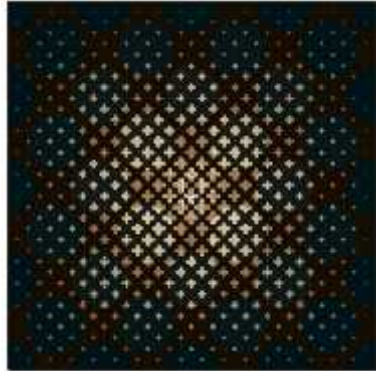

La definición de los patrones para Lupton y Phillips, (2016) es la siguiente:

Ya sea realizado a mano, a máquina o generado por código, un patrón siempre es el resultado de una repetición. Un ejército de puntos puede regularse mediante una rígida retícula geométrica, o bien puede pulular por la superficie de manera azarosa y desordenada, a través de marcas manuales irregulares. Puede extenderse de manera que forme un velo continuo, o concentrar sus fuerzas en focos de intensidad. En todo caso, los patrones siguen algún principio de repetición, ya sea el dictado por una cuadrícula mecánica, un algoritmo digital o el ritmo físico de la herramienta del artesano a medida que trabaja la superficie.

Los patrones están estructurados correctamente, se puede obtener un sinnúmero de módulos combinando formas en diferentes direcciones, tamaño, escala, etc. A continuación, se enunciarán los tipos de patrones, según Lupton y Phillips, (2016).

Tabla 1—2: Tipos de patrones

Tipo de patrones	Descripción	Gráfico
------------------	-------------	---------

<p>Del punto a la línea y a la cuadrícula.</p>	<p>Al moverse juntos y en varias direcciones van desarrollando nuevas formas sin perder su característica. Se derivan de la figura y fondo.</p>	
<p>Un elemento, muchos patrones</p>	<p>Tiene forma de pastilla, se parte de la orientación, proximidad, escala y color. Se agrupan y forman una cuadrícula incipiente.</p>	
<p>Cambia de color, escala y orientación</p>	<p>Crea impacto visual al alterarse el contraste de color, estas pueden ser uniformes o gradientes. Al girar los elementos se crean sensaciones de profundidad y movimiento. A medida que la pastilla rota y se repite, emergen nuevas figuras.</p>	
<p>Patrones icónicos</p>	<p>Varias estructuras de patrones tradicionales han sido remplazadas por imágenes que tiene un significado para el diseñador. La imagen mostrada puede repetirse varias veces en diferentes direcciones, tamaño, etc. para formar nuevos patrones.</p>	

<p>Regular e irregular</p>	<p>La combinación de estos dos conceptos produce patrones interesantes, debido a la simplicidad de la iconología.</p>	
<p>Repetición aleatoria</p>	<p>Está compuesta de elementos repetidos. Para su desarrollo se necesita que sus cuatros bordes sean iguales y puedan coincidir.</p>	
<p>La retícula como matriz</p>	<p>Con la retícula común se pueden realizar un sinnúmero de patrones intercambiando colores, tamaños, inclinaciones, etc.</p>	

Fuente: Lupton y Phillips, 2016.

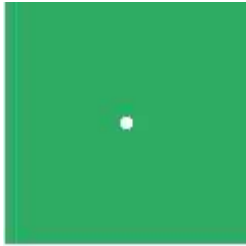
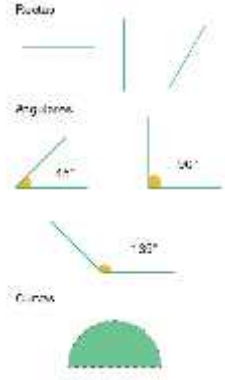

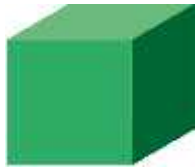

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

2.3 Elementos compositivos

Son aquellos que sirven para materializar a la forma. Estos son el punto, la línea, el plano, el volumen, el espacio y el tiempo. Son conceptos abstractos, elaborados en el entendimiento y que dan sustento visual a la forma. (Idrobo, 2022). A continuación, se detallarán las características de los elementos básico del diseño.

Tabla 2—2: Elementos compositivos

Elementos compositivos	Descripción	Gráfico
------------------------	-------------	---------

<p>Punto</p>	<p> <ul style="list-style-type: none"> } Expresión gráfica simple. } Medida tipográfica, equivale a 0.37. } Es el elemento primario para una obra gráfica. </p>	
<p>Línea</p>	<p>Posee una sola dimensión, está formada por puntos sucesivos. Las líneas se clasifican en rectas (horizontal, vertical y diagonal), líneas angulares (agudas, angulares y rectas) y complejas, curvas.</p>	
<p>Plano</p>	<p>Tiene dos dimensiones largo y ancho. Se lo denomina plano básico, la figura geométrica que lo representa es el cuadrado. Está compuesta por cuatro direcciones (arriba, abajo, izquierda y derecha).</p>	
<p>Volumen</p>	<p>Es la porción del espacio, delimitada por una superficie cerrada.</p>	
<p>Espacio</p>	<p>Es la distancia o el área entre las cosas. El espacio nos permite distribuir los elementos en el lienzo que se está trabajando, permitirá que no se intercepten y formen una composición equilibrada.</p>	
<p>Tiempo</p>	<p>Es unidireccional, se le representa en el cubismo</p>	

Fuente: Idrobo Ximena, 2022.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

2.4 Estructura y Módulo

La estructura se materializa en las retículas, son líneas que se cruzan y dividen el espacio del campo gráfico. Las redes pueden construirse libremente, tener un estricto rigor geométrico o seguir un patrón orgánico. (Idrobo, 2012, p.105). La estructura, impone un orden y predetermina las relaciones internas de las formas en un diseño. (Wong, 2014, p. 59). La estructura tiene varios tipos que permitirá poder generar módulos. A continuación, se detallarán cada una de ellas.

- J **Estructura formal:** Está compuesta por líneas, las cuales serán guías para el diseño. El espacio queda subdividido en partes iguales.
- J **Estructura semiformal:** Tiene un grado de regularidad, pueden componerse de estructuras que determinen los módulos.
- J **Estructura informal:** No suele tener líneas, su organización es libre.
- J **Estructura inactiva:** Compuesta por líneas guías no forman parte de los módulos, ni fraccionan el espacio en zonas autónomas.
- J **Estructura activa:** Las líneas dividen al espacio, creando subdivisiones, dándole la oportunidad de interactuar con los módulos.
- J **Estructuras invisibles y visibles:** Estas se pueden integrar a la composición, a través del color, grosor o disposición. (Idrobo, 2022)

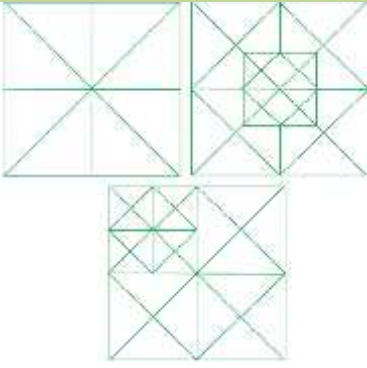
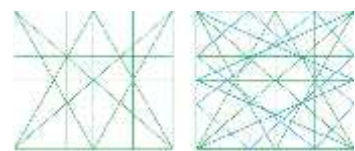
2.4.1 *Retícula base*

Se usa con frecuencia en las estructuras de repetición. Se componen de líneas verticales y horizontales, cruzándose entre sí. Aporta a cada módulo con una misma cantidad de espacio, excepto por la dirección, debido a que son generadas por los mismos módulos. (Wong, 2014, p. 61). La retícula sirve como guía para ordenar los elementos, permitiéndole al diseñador crear una composición asimétrica, saliéndose de lo común, sin que la composición pierda su equilibrio.

2.4.2 *Trazado proporcional armónicos estáticos.*

Es la equiparación de un cuadrado, rectángulo o círculo en formas repetidas, dando lugar a la retícula o red de repetición. (Idrobo, 2022). Teniendo como resultado módulos simétricos, los cuales pueden ser utilizados para la creación de patrones. Estos trazados se clasifican en binarios y terciarios, los cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3—2: Trazado proporcional armónico estático

Trazado proporcional armónico estático	Descripción	Gráfico
Trazado proporcional armónico binario	Es la construcción de un módulo cuadrangular, rectangular o circular, en cuatro partes, teniendo como punto focal el centro.	 <p>Este gráfico muestra la construcción de un módulo cuadrangular dividido en cuatro cuadrantes. Se traza una diagonal y una línea perpendicular que se divide en tres partes iguales. Desde los puntos de división se trazan líneas paralelas a los ejes, creando una serie de rectángulos y cuadrados que convergen hacia el centro del cuadrado.</p>
Trazado proporcional armónico terciario	El proceso de este sistema es el mismo que del anterior. La diferencia se da en los cruces, los cuales son múltiplos de tres.	 <p>Este gráfico muestra un trazado similar al binario, pero con una división de la línea perpendicular en cuatro partes iguales (tres segmentos iguales y un segmento central más largo). Esto genera una estructura de líneas que se cruzan en tres puntos principales, creando una proporción terciaria.</p>

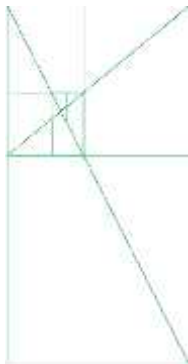
Fuente: Idrobo Ximena, 2022.

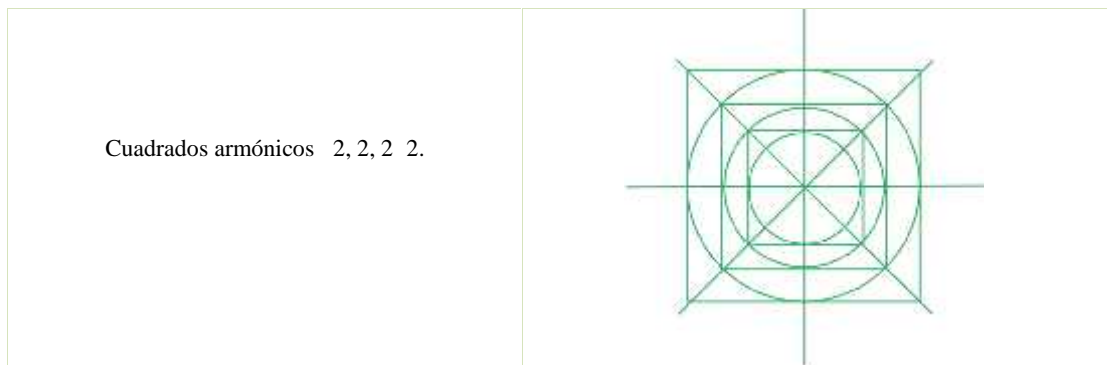
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

2.4.3 *Proporciones dinámicas*

Conocidos también como proporciones irracionales, están conformado por trazado de partes proporcionales entre sí, pero de medidas diferentes relacionadas por una misma razón armónica, la cual constituye el término unificador de la euritmia del diseño. (Idrobo, 2012, p.115). A continuación, se detallan los tipos de trazados proporcionales dinámicos.

Tabla 4—2: Proporciones dinámicas

Proporciones dinámicas	Gráfico
Cuadrados vinculados por el número de oro 1.618.	 <p>Este gráfico ilustra la construcción de un cuadrado vinculado al número de oro. Se muestra un cuadrado con una diagonal y una línea perpendicular que se divide en partes que obedecen a la proporción de oro (1.618).</p>



Fuente: Idrobo Ximena, 2022.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

2.4.4 Módulo

Es la unidad espacial o el elemento sígnico que se repite o se transforma en el proceso de diseño. (Idrobo, 2012, p. 117). El módulo consta con tres factores esenciales, los cuales deben ser tomados en cuenta al momento de diseñar. Estos factores están determinados por Zadir Milla en Idrobo (2022), las cuales son las siguientes:

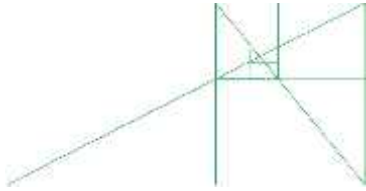

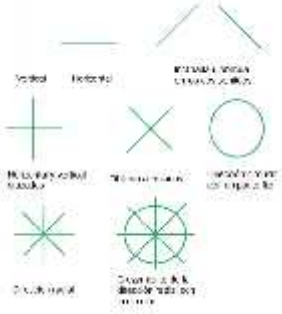

-) **Funcional:** *Determinado por la estructura bidimensional o tridimensional del objeto sobre el que se desarrolla el diseño.*
-) **Distributivo:** *Es la ubicación de los módulos:*
 A) *En bandas en línea recta;* b) *En redes cruzadas o diagonales;* c) *o redes concéntricas o excéntricas.*
-) **Posicional:** *Hace referencia a la posición o ubicación del módulo:*
 a) *forma repetida;* b) *reflejada;* c) *invertida.* (Idrobo 2022).



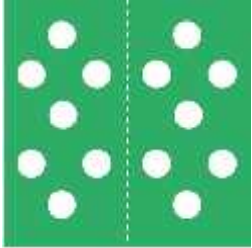
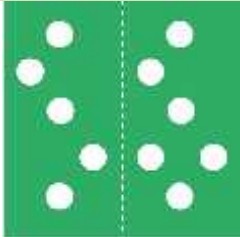



2.5 Categorías compositivas del diseño


Permiten mantener un orden lógico, coherente y ordenado de los elementos, tienen la capacidad de organizar los elementos compositivos y generar unidad compositiva. Sobrepasan el acto puramente perceptual y las encontramos en la naturaleza. (Idrobo, 2012, p.149).

Tabla 5—2: Categorías compositivas

Categorías	Descripción	Gráfico
------------	-------------	---------

<p>Proporción</p>	<p>Es la relación de las partes entre sí, estudia la proporción áurea y la andina. Donde la proporción áurea se desarrolla a partir de la proyección diagonal de un cuadrado y la andina a través de la observación de la cruz del sur.</p>	
<p>Color</p>	<p>Es un atributo que percibimos cuando hay luz. A través del uso del color se puede jugar con la psiquis de las personas generándoles diferentes sensaciones y emociones, ya sean calidas o frías.</p>	
<p>Dirección</p>	<p>Las direcciones simples están conformadas por las verticales, horizontales, oblicuas y radiales. Las direcciones básicas pueden moverse en diferentes grados, formando patrones y nuevas composiciones.</p>	
<p>Ritmo</p>	<p>Se lo conoce como módulos ritmo, debido a que un elemento se repite en una misma secuencia. El ritmo permite la creación de diversos módulos, ya sea por el color, líneas o las formas.</p>	

<p>Equilibrio</p>	<p>Es el estado de distribución de elementos en partes iguales, en un plano debe existir peso visual, al no contar con esta opción se ejercerá una gran fuerza visual. El equilibrio se clasifica en: axial, radial y oculto.</p>	<p>Axial</p>  <p>Radial</p> 
<p>Simetría</p>	<p>Otorga valoración estética a las formas que se encuentran en un plano. La simetría son las partes iguales de un objeto y la podemos encontrar en la naturaleza y en el cuerpo del ser humano.</p>	
<p>Asimetría</p>	<p>Se da al tener formas con diferentes tamaños, color, etc. sin embargo, existe un equilibrio entre las dos formas.</p>	
<p>Textura</p>	<p>Son aquellas que se pueden percibir mediante el tacto y la vista, estas pueden ser naturales o artificiales. La textura puede generar diferentes sensaciones como vibratorias, de temperatura y presión.</p>	
<p>Movimiento</p>	<p>Su característica fundamental es el tiempo y el cambio, sus dimensiones son la dirección y velocidad, al ser aplicada genera módulos ópticos que simulan movimiento.</p>	
<p>Tamaño</p>	<p>Tiene origen en la naturaleza, sus atributos son: largo ancho y profundidad. Se distingue dos tipos de tamaño: el real, se encuentra en el</p>	

	entorno y; el aparente, se da a partir de la percepción de una persona.	
Escala	Se suele utilizar para representar una medida real de un objeto. Este se puede reducir o ampliar, dependiendo de las medidas del objeto a plasmar.	

Fuente: Idrobo, Ximena, 2022.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

2.6 La fotografía digital

La fotografía es el arte de escribir o pintar con la luz, se trata de un proceso de grabar una imagen, con el fin de conservarla para la posteridad. (Cursos de fotografía. 2022). La fotografía digital es el proceso de capturar imágenes fijas, a través de una cámara oscura, similar a la fotografía tradicional, pero en lugar de utilizar películas fotosensibles y químicos de revelado, ésta captura la luz mediante un sensor electrónico compuesto de unidades fotosensibles. (Enciclopedia Concepto, 2013).

En la actualidad, la fotografía digital se ha convertido en una fuente para transmitir ideas y percepciones de la realidad, convirtiéndose la imagen en un mensaje. En el área del diseño gráfico la fotografía digital es importante, debido a la facilidad que existe para solucionar los problemas de comunicación. La fotografía digital tiene consigo diversos tipos, que permiten captar imágenes de temas específicos en alta definición, entre estos tipos se encuentra la fotografía macro, de paisaje, retrato, publicitaria y fotografía de vida silvestre. (Barter, 2022).

2.6.1 La fotografía de la naturaleza

María Pérez (2010) define a la fotografía de naturaleza:

Es un género fotográfico que consiste en representar visualmente con una fotografía elementos naturales como paisajes, fauna, flora, pero también elementos inanimados como una roca o una montaña. La principal finalidad de la fotografía de naturaleza es capturar la parte estética del entorno y es, actualmente, una de las disciplinas más practicadas dentro de la fotografía, debido a que engloba muchos subtipos. (Pérez, 2010)

La naturaleza guarda consigo una belleza inigualable, llena de colores, formas, que producen sensaciones de paz, armonía, calma, etc. A través de la fotografía se puede transmitir esas mismas sensaciones a miles de personas, con la evolución de la tecnología, la fotografía ha tenido la oportunidad de ir más allá de lo convencional, logrando capturar cada mínimo detalle de una planta, animal, objeto, bacterias, etc.

2.6.2 Fotografía macro

La fotografía macro denominada macrofotografía reproduce una imagen en una relación de tamaño 1:1, es decir, que un centímetro en el mundo real se proyecta como un centímetro en el sensor. Este tipo de fotografía captura imágenes de cosas pequeñas, principalmente insectos, plantas, flores, minerales y objetos de poco tamaño, permitiendo observar cada mínimo detalle del sujeto. (Jover, 2011, p. 2). Para su realización se puede utilizar una cámara réflex como una compacta, con las dos se obtendrían resultados de calidad.



Ilustración 6 – 2: Mariquita

fuelle: Plonsky, 2004.

2.6.3 Fundamentos fotográficos en macro

Existen fundamentos fotográficos que siempre se encuentran en una fotografía, tales como: la forma, el tono, el color, el orden, la textura y el volumen. Normalmente alguno de ellos destacará sobre el resto. Sin embargo, es importante tenerlos en cuenta, debido a que permite que una fotografía esté construida de manera uniforme, y su composición sea homogénea. (López, et al., 2015, p.130).

2.6.3.1 Triángulo de exposición

El triángulo de exposición explica los elementos principales que afectan a la exposición en una fotografía: velocidad de obturación, apertura e ISO; y la forma en la que los elementos están

relacionados. Los tres elementos deben mantener un equilibrio y complementarse, con el objetivo de lograr una buena fotografía y que esta no tenga una exposición alta. (Capture the Atlas, 2022).

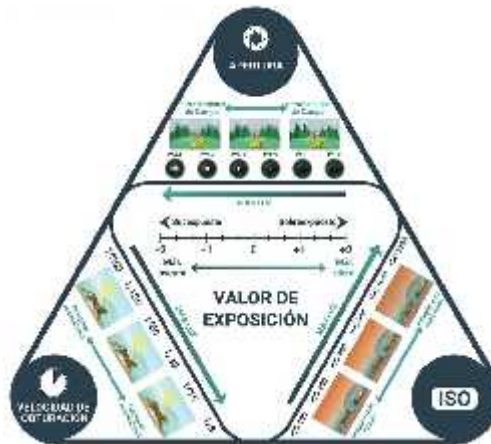


Ilustración 7- 2: Triángulo de exposición

Fuente: Capture the Atlas, 2022.

) **Apertura de diafragma**

El diafragma es un mecanismo, formado por unas hojas metálicas, que se encuentra en el interior del objetivo y es el encargado de controlar la cantidad de luz que le llega al sensor. (Mc, 2020). La apertura hace referencia a la apertura del objetivo, cuanto más ancha es, más luz capturaré el sensor de la cámara aumentando la exposición. Por el contrario, cuanto más estrecha sea la apertura, menos luz tendrá la fotografía, disminuyendo la exposición. La profundidad de campo es un efecto de la apertura, cuando este tiene mayor apertura, menor será el área enfocada, mientras que, al usar aperturas más cerradas, se podrá ampliar el área enfocada. (Capture the Atlas, 2022a).

) **Velocidad de obturación**

La velocidad de obturación es el tiempo que el obturador de la cámara permanece abierto exponiendo el sensor a la luz, por lo que es un ajuste que afecta directamente a la exposición. Se mide a través de segundos, al tener un mayor tiempo de exposición, más luz capturaré el sensor de la cámara y mayor será la exposición final. Y cuanto mayor sea la velocidad, menos luz llegará al sensor, por lo que la imagen final tendrá una menor exposición. (Capture the Atlas, 2022b).

) **ISO**

El ISO es la amplificación de la luz capturada por la cámara. Las cámaras digitales capturan la luz de forma natural a través de la apertura del lente mientras que la velocidad de obturación está abierta, lo que hace el ISO es aumentar artificialmente la exposición de la fotografía. Una de las

desventajas de la elevación del ISO es la producción de ruido en las imágenes, provocando la pérdida de su calidad. (Capture the Atlas, 2022c).

2.6.3.2 *El balance de blancos*

Es un control de la cámara, el cual permite equilibrar los niveles de los colores básicos rojo, verde y azul (RGB) con el objetivo de que la parte más brillante de la imagen aparezca como color blanco, y la menos brillante como negro. Si se realiza el balance de blancos correctamente, los colores blanco y negro serán puros, y no existirá un dominante de color. (León, 2020).

2.6.4 *El Objetivo*

El objetivo es un elemento fundamental para la fotografía, está compuesto por: el enfoque y el anillo del diafragma y el anillo del zoom (distancia focal variable). (Guerrero y Caballo, 2019). Establece la calidad de la imagen, se expresa en milímetros en la fotografía, además determina el ángulo de cobertura y el factor de aplicación del objetivo. (Bernal, 2005).

2.6.4.1 *Lente macro*

Son fundamentales para las fotografías macro, es una óptica diseñada para disponer de una distancia mínima de enfoque y poder hacer fotografías desde muy cerca. (Tatay, 2021). Su ratio de aumento es de 35mm, por lo que variará respecto al tamaño del sensor utilizado. Si es APS-C se tendrá un factor de multiplicación de 1,5 o 1,6, si es una Olympus, este factor será de 2.

Uso

- J 45 – 65 mm: Se utiliza para lograr fotografías de productos, pequeños objetos a los que no se puede acercar y escenas que necesiten un segundo plano natural. (Jover, 2011a, p. 16).
- J 80-105 mm: para capturar imágenes de insectos, flores y pequeños objetos con comodidad.
- J 150-200 mm: para lograr tomar fotografías de insectos y otros pequeños animales que requieran de una distancia adicional. (Jover, 2011b, p. 16).



Ilustración 8– 2: Fotografía de distancia focal

Fuente: Jover Juan, 2011.

Lentes Macro Focal Estándar (60-105 mm)

Las lentes macro que van de los 60 a los 105 mm suelen ser las más utilizadas en macrofotografía. Se puede mantener una distancia media entre la cámara y el sujeto u objeto fotografiado y los precios que barajan son todavía asequibles. (Tatay, 2021).

Tamron SP 60 mm f/2 Di II Macro

De acuerdo con Tina Tatay (2021):

Este objetivo macro está diseñado para cámaras DSLR y es compatible con marcas como Nikon, Canon o Sony. Abarca una distancia focal de 50 mm con una relación de aspecto 1:1 y una apertura máxima de f/2.8. Dispone de un sistema de enfoque interno flotante (FIF) y una capa de recubrimiento (SML). Lo encontrarás en Amazon desde unos 300€. Eso sí, asegúrate de que es compatible con tu marca y modelo, según el tipo de montura. (Tatay, 2021).



Ilustración 9– 2: Objetivo sigma macro

Fuente: Tatay Tina, 2021.

2.7 Cantón Montecristi

Es conocida como la “Capital Artesanal del Ecuador”, ubicada en las faldas del cerro que lleva su mismo nombre. Se encuentra limitado al Norte, con el Océano Pacífico y Portoviejo; al Sur, con el Océano Pacífico y Jipijapa; al este, con Portoviejo y Jipijapa y al Oeste con Manta. (AME, 2022). Se formó durante los primeros años de la conquista española, posiblemente entre 1536 y 1537, con pobladores de Manta que abandonaron su pueblo huyendo de los ataques piratas. (Gobierno de Manabí, 2019a)



Ilustración 10 – 2: Mapa del cantón Montecristi

Fuente: Google Maps, 2022.

El cantón Montecristi contiene una gran riqueza histórica y de tradición, su más grande figura histórica es el general Eloy Alfaro Delgado, uno de los mayores revolucionarios del país, parte de los restos de este gran general reposan en el museo de la Ciudad Alfaro, ubicado en lo alto del cerro Montecristi. (Gobierno de Manabí, 2019a). Sus artesanías elaboradas en paja toquilla, mimbre, piquigua, plástico y madera son reconocidas en todo el país y fuera del él. Su identidad está en los sombreros finos de paja toquilla, reconocidos en el mundo como “Panamá Hat”. (Gobierno de Manabí, 2019b).

Las artesanías del cantón Montecristi se reconocen desde la época aborigen, gracias a los restos arqueológicos encontrados, se pueden observar piezas elaboradas en piedras, cerámicas, fibra y madera. Entre los que se destacan está la Famosa Silla en forma de “U”, encontradas en los Cerros de Montecristi. Con la madera, elaboraban barriles para lo cual se utiliza el muyuyo, mismos que abundaban en las grandes sabanas. (AME, 2022).

2.8 *Carludovica Palmata* (paja toquilla)

La paja toquilla es nativa de la costa ecuatoriana, procedente de la provincia de Manabí. Ecuador fue el primero en industrializarla a través de los sombreros y la elaboración de objetos artesanales decorativos y de uso cotidiano. (Agilar de Tamariz, 2009, p.19). El nombre botánico de la *Carludovica Palmata* es otorgado en honor al rey Carlos IV de España y por su esposa *Ludovica*. (Palacios, 2012, p. 8).

2.8.1 *Características generales de la Carludovica Palmata (paja toquilla)*

2.8.1.1 *Taxonomía*

- J **Nombre científico:** Carludovica Palmata
- J **Nombre común:** Paja toquilla (Jipijapa, Panama, Toquilla, Palma de iraca)
- J **Género:** Carludovica
- J **Reino:** Plantae
- J **Especie:** Carludovica palmata
- J **Clase:** Lilliolesida,
- J **Subclase:** Liliidae
- J **Familia:** Cyclanthaceae
- J **Orden:** Pandanales
- J **Lugar:** Ecuador, provincia de Manabí.

2.8.1.2 *Descripción física de la planta:*

- J **Reproducción:** Es a partir de rebrotes que salen de la base del tallo, o mediante semillas. Esta tarda en cosechar alrededor de tres años. (Palacios et al, 2016a, pp. 1317-139).
- J **Tipo de planta:** La toquilla es una planta herbácea, contiene un tronco corto. Tiene un parecido a las palmas, sin embargo, pertenecen a otra familia. (Palacios et al, 2016b, pp. 1317-139).
- J **Altura:** mide alrededor de 2 a 5 m gracias al largo tallo o vena (pecíolo) de las hojas. (Palacios et al, 2016c, pp. 1317-139).
- J **Hojas:** Estas son largas en forma de abanico, se dividen en 4 partes iguales que miden aproximadamente 70 cm de largo, cuenta con 7–12 lóbulos angostos que describen canales profundos, debido a las nervaduras, su color es verde y el centro blanco, es el que contiene la fibra para la elaboración de las artesanías. (Palacios et al, 2016d, pp. 1317-139).

- J **Semillas:** se encuentran dentro de las flores, en paredes rojas. Tienen un bajo poder germinativo. dispuestas en espádices densos, protegidos por 3 a 4 espatas bracteiformes, caducas. (Palacios et al, 2016e, pp. 1317-139).
- J **flores:** Son unisexuales, tiene la forma de una mazorca, de 15–25 cm de largo, cilíndrica, de color verde, con los frutos en espiral. Cada flor femenina se rodea de 4 masculinas. Flores masculinas carnosas, sentadas, con perianto de 15-20 segmentos apiculados y glandulíferos, con 30-55 estambres. Flores femeninas con perianto de 4 tépalos y con 4 estaminodios. Gineceo con ovario ínfero. Fruto sincarpo de bayas polispermas, tetrágonas. (Tormo, 2021).
- J **Raises:** Son cilíndricas y abundantes, forman una caballera, dependiendo de las condiciones del terreno, alcanza una profundidad entre 40 a 50 cm. (Agilar de Tamariz, 2009, p.71).
- J **Lugares de plantación:** La toquilla crece en bosques húmedos de Ecuador de la región costa y Amazonia, entre 0 y 1300 msnm. Los lugares en donde se puede encontrar plantaciones en la provincia de Manabí son El Aromo, Pile, San Lorenzo y Jipijapa. (Palacios et al, 2016f, pp. 1317-139).
- J **Utilidad:** Tiene diferentes usos, se aprovecha cada parte de esta especie, el pecíolo de las hojas jóvenes se consume como alimento y las fibras se la utiliza para la elaboración de utensilios domésticos y artesanos, entre esta artesanía se encuentra el sombrero de paja toquilla. (Palacios et al, 2016g, pp. 137-139).

2.8.2 *Cultivo*

El cultivo se establece en sitios sin cobertura arbórea y libres de malezas. Las cepas están ubicadas en hileras de cuatro varas, tanto de largo como de ancho (885 plantas por hectárea aproximadamente) y a 25 cm de profundidad. Al dejar ese espacio permitirá obtener cepas para la resiembra en caso de existir alguna pérdida. (Palacios, 2016). Su producción dependerá de las condiciones climáticas y de los nutrientes de la tierra, si estas son buenas el producto tardará dos años aproximadamente en producirse, en cambio, si es malo el tiempo de cosechar, será de cuatro años. (Cárdenas, 2019).

2.8.3 *Cosecha*

Al obtener la primera cosecha la planta se extiende, por lo que los cosechadores comienzan a realizar cortes cada cierto periodo. Las personas encargadas de esta labor deben tener conocimientos sobre las fases de la luna y las estaciones en el cultivo tradicional, con el objetivo

conocimiento de obtener una cosecha con buen crecimiento y mantenimiento. (Agilar de Tamariz, 2009; citado en Cárdenas, 2019). Dichos cortes se ejecutan con un machete común, cuidadosamente sin dañar a la planta. Al hacerse el corte, este debe conservar una porción de 10 a 15 cm del tallo con el objetivo que el proceso de blanqueado y secado sea fácil. (Cárdenas, 2019)

2.8.4 Transporte

El transporte de la paja toquilla, se lo hace inmediatamente luego de su cosecha, utilizan como medio de transportes a las mulas, donde realizan varios viajes. Esta labor es realizada por las mismas personas que cosecharon, debido a que está dentro de sus labores. (Palacios et al, 2016). El destino de las plantas cosechadas son las localidades que se encargan de elaborar las artesanías, la distancia que existe entre las plantaciones y estos lugares, la cual es demasiada, lo que hace que la toquilla tenga un alto valor desde el momento en que se cosecha.

2.8.5 Tratamiento de la toquilla

La *Carludovica Palmata* (paja toquilla) es la materia prima básica para la elaboración de los sombreros de paja toquilla y demás artesanías, para obtener la fibra requerida, la toquilla debe pasar por varios procesos, los cuales requieren de cuidado, dedicación y tiempo. A continuación, se enunciarán los procesos que conlleva el tratamiento de la paja toquilla:



- J **Desprender:** consiste en separar los pliegos laterales (coloración verde oscuro) y las nervaduras externas del cogollo, a través de una pequeña herramienta llamada picadora, la cual tiene dos agujas que se encuentra separadas 2 cm entre sí. El tiempo que conlleva obtener un ocho es de 35 a 45 minutos, como resultado se obtiene una fibra gruesa.
- J **Espinar y desvenar:** En este proceso se coloca la picadora en el punto de separación de los lóbulos, rasgándolo hacia el ápice de la hoja, separándolo de la fibra fina y obteniendo las láminas suaves, las cuales eventualmente será utilizada para la elaboración de los sombreros. El tiempo que conlleva dependerá de la experiencia de la persona, al tener mucha su tiempo será de 45 minutos, si no lo tiene su tiempo en terminar la producción será aproximadamente de una hora.
- J **Armar:** Se agrupan pesetas en cantidades de 28 cogollos, con un largo de 15 cm. Este proceso se lo realiza para realizar el cocinado.
- J **Cocinar:** Para este proceso se coloca las pesetas en una olla con agua a hervir alrededor de diez minutos, para que puedan sumergirse se hace el uso de piedras o troncos sobre ella.

- J) **Ecurrir y secar:** Al estar cocinadas se retiran de la olla y son colocadas en una mesa por diez minutos para que se enfríen, transcurrido varios minutos la paja toquilla es sacudida y separadas para ser colocadas en cordeles. Se sabe que está seca cuando las hebras se separan.
- J) **Blanquear:** Para este proceso se utiliza cajas herméticas donde se colocan las fibras con azufre durante dos horas, luego se retira y se comercializa.
- J) **Seleccionar:** En este proceso se clasifica la fibra dependiendo de la artesanía que se vaya a elaborar. (Palacios et al, 2016).

2.9 Artesanías elaboradas a partir de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla)

El arte de tejer y elaborar artesanías a base de paja toquilla es una de las actividades que sustenta a varias familias ecuatorianas. (Pinargote, 2018). Para la realización de los productos artesanales, la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), tiene que someterse a un sinnúmero de procesos, con el objetivo de obtener la fibra, y así elaborar las artesanías, las cuales en ocasiones son combinadas con otros materiales. (Palacios et al, 2016). A continuación, se exponen algunas de las artesanías que son elaboradas a partir de la paja toquilla:

Tabla 6—2: Artesanías hechas de la paja toquilla.

Artesanías	Gráfico
<p>Los sombreros de paja toquilla: Es una de las artesanías más representativas e importante para el país, su proceso de elaboración tarda de 2 a 6 meses, dependiendo de la calidad del sombrero.</p>	
<p>Bolsos de paja toquilla: Se realizan con la misma paja que se utiliza para los famosos sombreros de Montecristi, son tejidos a mano en crochet. Se tejen con el color natural, pero pueden observarse en distintos colores.</p>	

Muñecas de paja toquilla: Se las encuentra en diferentes colores y tamaño, el proceso de elaboración es el mismo que el de las artesanías mencionadas anteriormente. Los brazos y detalles son realizado con materiales diferentes.



Aretes de paja toquilla: Son hechos a mano, el diseño más destacado es el de la forma de sombrero de paja toquilla. Existen distintos modelos que son mezclados con materiales como el bronce. Estos accesorios son hechos con paja toquilla fina.



Fuente: EcuadorianHands, 2019.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

2.10 El sombrero de paja toquilla

Los sombreros de paja toquilla, conocido a nivel mundial como los Panama Hats, es considerado como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO, desde el 5 de diciembre del 2012. Esta técnica ancestral tiene origen en la provincia de Manabí, siendo Montecristi y Jipijapa las ciudades de referencia por ser las primeras en exportar estos sombreros. Son confeccionados a mano por familias campesinas de la costa ecuatoriana, el tiempo de elaboración depende de la calidad y textura de la paja. (Beach Life Ecuador, 2022).



Ilustración 11– 2: Sombrero de paja toquilla

Fuente: Manabí noticias, 2018.

2.10.1 Historia del sombrero de paja toquilla

Los sombreros de paja toquilla al principio eran cotidianos y populares, fueron utilizados como parte de la vestimenta de los nativos de la provincia de Manabí, eran grandes y cubría todo el cuello y las orejas. El peculiar tamaño de los sombreros no fue un impedimento para que los colonos quedaran maravillados, llegando a usarlos como parte de su vestimenta. Debido a esta acción, los sombreros de paja toquilla se popularizaron en la nobleza. (Palacios, 2012a: p. 8).

Los sombreros de paja toquilla inician con Manuel Alfaro (padre del ex presidente ecuatoriano Eloy Alfaro), quien realiza exportaciones de los mismos a Panamá, convirtiéndose en un gran centro de comercio. El sombrero de paja toquilla se populariza a nivel mundial gracias a un comerciante francés que residía en Panamá, el cual llevó los sombreros a una feria mundial que fue realizada en París para exhibirlos. (Palacios et al, 2012b: p. 9). A esto también se le debe contribuir la construcción del canal de Panamá, produjo una gran demanda del sombrero de paja toquilla, debido a que protegía del sol. Desde entonces el sombrero se internacionalizó denominándolo “Panama Hat” aunque su origen sea Ecuador. (Ortega, 2022).



Ilustración 12 – 2: Trabajadores del puente de Panamá

Fuente: Ortega, 2022.

2.10.2 Elaboración del sombrero de paja toquilla

Para la elaboración de un sombrero fino son necesarios doce cogollos, diez para un grueso o corriente y ocho o nueve para el calado, el cual es el más rápido y económico. El sombrero tiene tres partes: plantilla, copa y falda, los tejidos en su mayor parte son realizados por mujeres. Para dejar a punto un elegante sombrero de paja toquilla se requiere de al menos 25 pasos. (Gobierno del Encuentro, 2014). De acuerdo con el Gobierno del Encuentro del (2014) relata que:

La finura del sombrero se mide en grados, a mayor finura mayor es el grado, el precio como es lógico, está determinado por la calidad y el grado del sombrero manufacturado. Para realizar el tinturado o teñido de los sombreros, existe una variada gama de tonalidades, entre las cuales están: el blanco, el marfil, miel, diferentes tonos de cafés, colores pasteles, entre otros. Dentro de los modelos más conocidos se encuentran: Montecristi, Brisa, Cuenca liso, Cuenca varias randas, Ventilado, Calado, Tropical, Torcido. La elegancia y calidad del sombrero, ha conquistado el gusto y la preferencia de muchas personalidades, tales como: Ernest Hemmingway, Winston Churchill, Harry Truman y Paul Newman entre otros.

2.11 Técnicas de impresión

2.11.1 Serigrafía

La Serigrafía es un sistema de impresión manual, el cual consiste en pasar tinta a través de una pantalla de tejido tensada en un marco. (Molina 2013). Está compuesta por una tela de seda y sustituida por nailon u otras fibras artificiales, se impermeabiliza mediante una emulsión en zonas delimitadas, con el objetivo de permitir que la tela penetre a través de los orificios de la tela no bloqueados y pase al soporte por debajo del marco serigráfico. Su ventaja es la impresión en diversos soportes y materiales, no importa el tamaño del diseño es posible realizar dicha impresión. (Luchetta, 2020).

2.11.2 Sublimación

De acuerdo con el grupo ficom (2022):

Consiste en realizar un diseño por computadora que se imprime en un papel especial mediante una impresora digital que utiliza tintas para sublimación. Luego las tintas del diseño en dicho papel impreso se transfieren a la superficie del artículo, utilizando una plancha térmica, aplicando calor sobre el papel transfer. La sublimación es una técnica de impresión ideal para prendas deportivas, ya que no tapa el poro del tejido y permite la transpiración, aunque también puede aplicarse en productos como tazas publicitarias y otros.

2.11.3 Bordado textil

El bordado es un sistema de impresión textil, la cual permite realizar diseños digitalizados ponchado con un software de diseño de perforación, mediante el cual la máquina lee el patrón y mueve sus agujas de forma automática para definir el diseño programado. Es una técnica que ofrece acabados de gran calidad y aporta toques distintivos al producto final, y es una técnica donde el producto es duradero. (Grupo ficom, 2022).

2.11.4 Pintura

La pintura acrílica abre un campo de experimentación por explorar. La técnica básica es sencilla y se pueden tomar caminos diversos. (Parramón, 2011). Pintar con acrílico permite expresar un sinnúmero de ideas, la pintura no solo se ha quedado plasmado en el papel, también se puede utilizar diferentes objetos, materiales, permitiendo el desarrollo y crecimiento del diseño.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

El método fundamental en el que se basa esta investigación es el Método de Diseño Fractal Andino, el cual se aplica paso a paso en el presente capítulo, a su vez se hará uso de otros métodos, técnicas e instrumentos que permitirán resolver los objetivos propuestos. Dicha información recolectada permite desarrollar los patrones fractales en el capítulo siguiente.

3.1 Tipo de investigación

Los tipos de investigación que se utiliza en el proyecto técnico son; la investigación de campo, esta consiste en el desplazamiento hacia el terreno, permitiendo la recolección de muestras, datos proporciones, características, de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), a través de registros fotográficos. También la investigación aplicada, debido a que los patrones fractales obtenido a través de la investigación del análisis biomórfico de la especie, serán aplicados en los sombreros de paja toquilla.

3.1.1 Técnicas e instrumentos

3.1.1.1 Observación estructurada

Este tipo de técnica se la utiliza para observar la morfología de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), con la finalidad de obtener registro de información de los siguientes apartados; planta, hoja, flores y frutos, a través de fotografías. Para la obtención de la información y fotografías se hace uso de instrumentos como: fichas fotográficas, matrices de análisis, comparativas.

) Fichas fotográficas

Tabla 1—3: Fichas fotográficas

NÚMERO DE MUESTRA			
Plantas	Hojas	Inflorescencia	Flores

Fotografía de la planta completa con tallo y sin tallo, de diferentes ángulos.	Fotografía de las hojas por delante y detrás, en unos diferentes ángulos.	Fotografía de la inflorescencia completa y en detalle.	Fotografía de la flor en detalle y completa
--	---	--	---

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

) Matrices de análisis

Tabla 2—3: Matriz de análisis

NOMBRE DE LA MATRIZ		
Encaje	Razón proporcional	Resultados
NÚMERO DE MUESTRA		
Fotografía con encaje en trazado armónico terciario.	Medida de reales de la especie y fórmula de la razón	Resultado de la ecuación.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

) Matriz de comparación

Tabla 3—3: Matriz de comparación

NOMBRE DE LA MATRIZ		
Muestra	Razón	Media
Nombre de la parte de la especie		
Número de la muestra	Resultado de la razón	Suma y división de la razón (r)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

3.1.1.2 Técnica de muestreo

Las técnicas de muestreo estudian la forma de seleccionar una muestra representativa de la población (Díaz, 2006). Se toma tres ejemplares de la especie en estudio *Carludovica Palmata* (paja toquilla), las cuales serán analizadas y estudiadas, para obtener sus proporciones, características,

morfología, etc. utilizando instrumentos como; matrices de síntesis y documentación bibliográfica.

3.2 Método de Diseño Fractal Andino

Metodológicamente se hace uso del Método de Diseño Fractal Andino, desarrollado en el año 2018, por la Arq. Ximena Idrobo docente de la ESPOCH, dicho método consiste en varios pasos a seguir, entre los más importantes esta la recolección de fichas fotografías, vectorización de las muestras de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), a la vez del análisis biomórfico de la muestra de la especie seleccionada, con su respectiva abstracción y características morfológicas a partir de las variantes cualitativa y cuantitativa. A través de este proceso se generan las propuestas de patrones, que son aplicados en el sombrero de paja toquilla.

3.2.1 Registro y selección fotográfico

El registro fotográfico consiste en recolectar información a través de la observación, generando fichas fotográficas, implementando la investigación de campo. Para realizar este proceso se seleccionan tres ejemplares de la especie en estudio, fotografiando cada una de sus partes. Las tablas 7-3, 8-3 y 9-3 contienen las tres muestras seleccionadas, las cuales son analizadas desde las partes de la especie: plantas, hojas, inflorescencia y flor.

Para realizar el proceso fotográfico se utilizó una cámara Nikon, las muestras fueron tomadas en un lugar apartado, debido a que el lugar era muy inestable y rocoso, se tomaron las muestras para facilitar el trabajo. Las fotografías de las muestras de las plantas se encuentran tomadas en un ángulo recto, estas se observan con un tallo muy fino e inclinado, debido a la altura de la especie, a su composición y estructura morfológica. Una vez realizadas correctamente las tres muestras se procede a recortar utilizando el programa *Adobe Photoshop CC 2019*, posteriormente realizar el análisis de proporción.












Ilustración 1 – 3: Especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla)

Fuente: Maldonado Ariana; herbarium, 2022.

Tabla 4—3: Registro fotográfico de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), muestra N° 1

MUESTRA N° 1			
Plantas	Hojas	Inflorescencia	Flores
			
			

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 5—3: Registro fotográfico de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), muestra N° 2

MUESTRA N° 2			
Plantas	Hojas	Inflorescencia	Flores



Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 6—3: Registro fotográfico de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), muestra N° 3

MUESTRA N° 3			
Plantas	Hojas	Inflorescencia	Flores

Fuente: Herbarium; inaturalis, 2022.

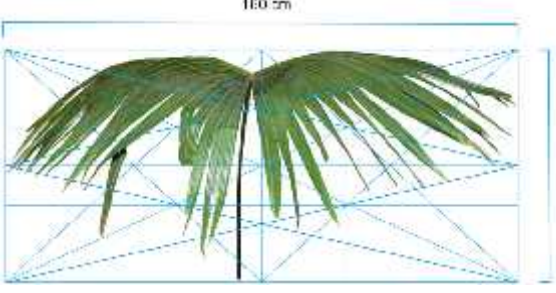
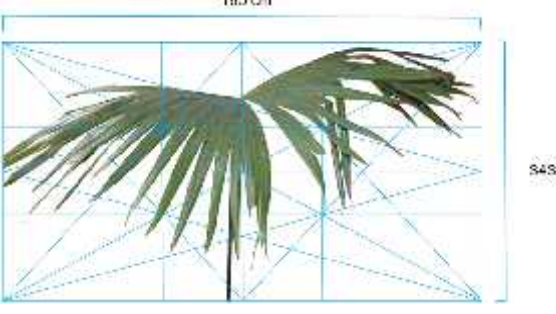
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

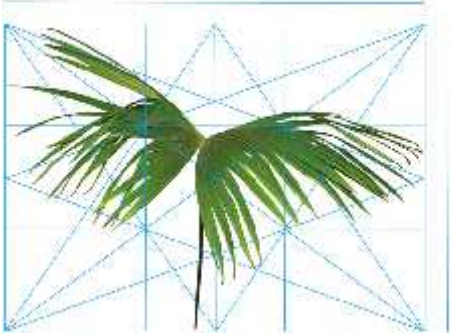
3.2.2 Análisis del cálculo proporcional

Consiste en obtener las proporciones de la planta, hoja, inflorescencia y flor de las tres muestras de la especie en estudio, la cual es denominada como razón proporcional (r), para obtener dicha razón se realiza una pequeña operación matemática, la cual consiste en dividir la altura (h) para el ancho (a), obteniendo así la razón (cociente adimensional), para realizar este procedimiento es necesario encajar las muestras en una retícula proporcional.

En la realización de este proceso se toma en cuenta la retícula de trazado armónico terciario, los valores observados son las medidas reales de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), posteriormente se realiza un respectivo análisis comparativo de las muestras, con el objetivo de obtener la muestra de especie que tenga mejores características proporcionales, para realizar su correspondiente análisis de esquema vectorial fractal.

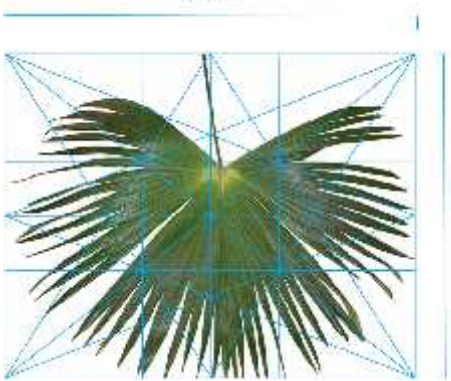
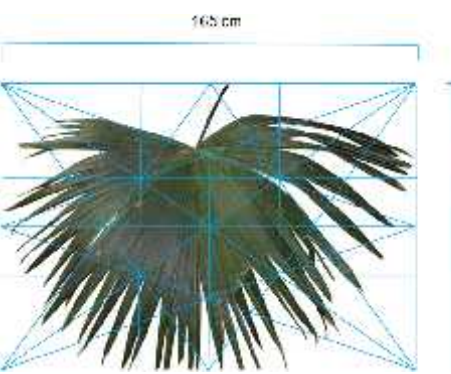
Tabla 7 – 3: Matriz de análisis proporcional de la planta (muestra 1, 2 y 3).


MATRIZ DE ANÁLISIS PROPORCIONAL DE LA PLANTA		
Encaje	Razón proporcional	Resultados
Muestra 1		
	$r = h/a$ $r = 338\text{cm} / 160\text{cm}$ $r = 2.112 \text{ cm}$	$r = 2.112 \text{ cm}$
Muestra 2		
	$r = h/a$ $r = 343 \text{ cm} / 165 \text{ cm}$ $r = 2.078 \text{ cm}$	$r = 2.078 \text{ cm}$
Muestra 3		

	$r = h/a$ $r = 403 \text{ cm} / 160 \text{ cm}$ $r = 2.518 \text{ cm}$	$r = 2.58 \text{ cm}$
---	--	-----------------------

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

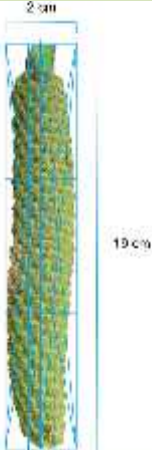

Tabla 8 – 3: Matriz de análisis proporcional de la hoja (muestra 1, 2 y 3).


MATRIZ DE ANÁLISIS PROPORCIONAL DE LA HOJA		
Encaje	Razón proporcional	Resultados
Muestra 1		
	$r = h/a$ $r = 160 \text{ cm} / 96 \text{ cm}$ $r = 1.666 \text{ cm}$	$r = 1.666 \text{ cm}$
Muestra 2		
	$r = h/a$ $r = 165 \text{ cm} / 94 \text{ cm}$ $r = 1.755 \text{ cm}$	$r = 1.755 \text{ cm}$
Muestra 3		

	$r = h/a$ $r = 160 \text{ cm} / 100 \text{ cm}$ $r = 1.6 \text{ cm}$	$r = 1.6 \text{ cm}$
---	--	----------------------

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 9 – 3: Matriz de análisis proporcional de la inflorescencia (muestra 1, 2 y 3).

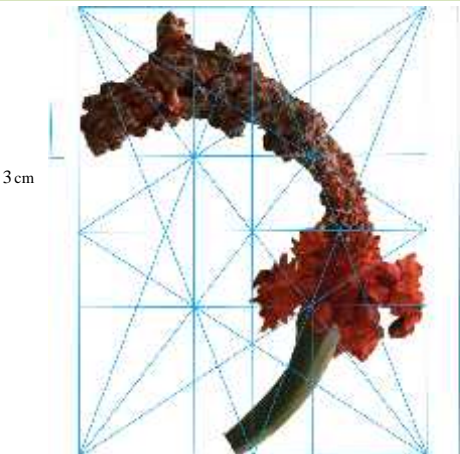
MATRIZ DE ANÁLISIS PROPORCIONAL DE LA INFLORESCENCIA		
Encaje	Razón proporcional	Resultados
Muestra 1		
	$r = h/a$ $r = 19 \text{ cm} / 2 \text{ cm}$ $r = 9.5 \text{ cm}$	$r = 9.5 \text{ cm}$
Muestra 2		
	$r = h/a$ $r = 20 \text{ cm} / 2,6 \text{ cm}$ $r = 7.692 \text{ cm}$	$r = 7.692 \text{ cm}$

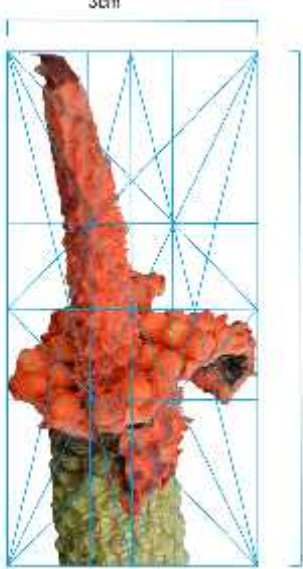
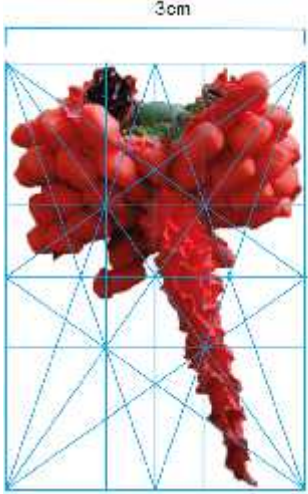
Muestra 3		
	$r = h/a$ $r = 19 \text{ cm} / 2.8$ $r = 6.785 \text{ cm}$	$r = 6.785 \text{ cm}$

Fuente: Herbarium, 2021.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 10 – 3: Matriz de análisis proporcional de la flor (muestra 1, 2 y 3).

MATRIZ DE ANÁLISIS PROPORCIONAL DE LA FLOR		
Encaje	Razón proporcional	Resultados
Muestra 1		
	$r = h/a$ $r = 20 \text{ cm} / 3 \text{ cm}$ $r = 6.666 \text{ cm}$	$r = 6.666 \text{ cm}$
Muestra 2		

	$r = b/a$ $r = 14 \text{ cm} / 3 \text{ cm}$ $r = 4.666 \text{ cm}$	$r = 04.666 \text{ cm}$
Muestra 3		
	$r = b/a$ $r = 17 \text{ cm} / 3 \text{ cm}$ $r = 5.666 \text{ cm}$	$r = 5.666 \text{ cm}$

Fuente: Herbarium, 2021.

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 11 – 3: Matriz comparativa del cálculo proporcional de las muestras (1, 2 y 3)

MATRIZ COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS		
Muestra	Razón	Media
Planta		
1	2.112	2,24
2	2.078	La planta tiene una relación de doble cuadrado.
3	2.518	
Hoja		
1	1.666	1.67
2	1.755	

3	1.6	Sin embargo, se toma en cuenta la razón 1.755 que corresponde a la hoja de la especie 2 por su cercanía con la proporción andina, al ser similar a la diagonal de la $\sqrt{3}$ del rectángulo andino.
Inflorescencia		
1	9.5	7.99
2	7.692	Tiene una relación del doble de la relación con respecto a la razón de la planta.
3	6.785	
Flor		
1	6.666	5.666
2	4.666	El triple de la razón de la hoja.
3	5.666	

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

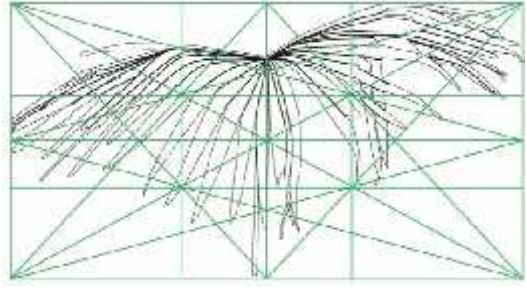
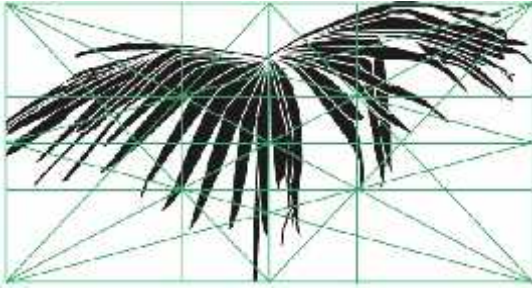
Al realizar la comparación y analizar los valores de las tres muestras tomadas de la especie en estudio, se elige la muestra número dos, debido a sus características proporcionales, y su cercanía a la proporción andina en la expresión de la diagonal del rectángulo andino (1,7320) presentada de manera evidente en la hoja. El análisis se lo realiza a través de la obtención de la media, desde este análisis se observa la cercanía en cada una de las medias con expresiones de la proporción andina: doble cuadrado, $\sqrt{3}$ o cuádruples; posteriormente se procede a realizar la vectorización y el esquema vectorial fractal, con el objetivo de obtener la muestra correcta a utilizar.

3.2.3 Vectorización

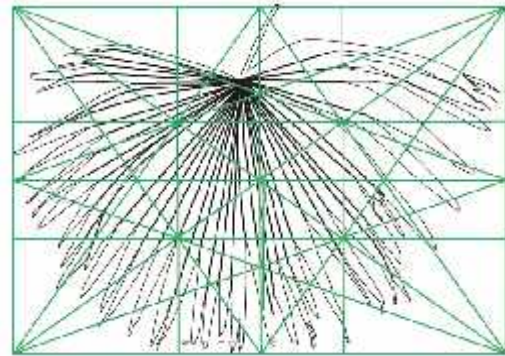
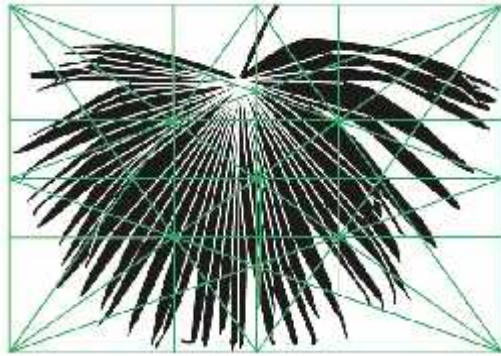
La vectorización de la muestra N° 2 tanto de su planta, hoja, inflorescencia y flor, se lo hace tanto en negativo como positivo, en la tabla a continuación se presenta esta fase.

Tabla 12—3: Vectorización de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla), muestra N° 2

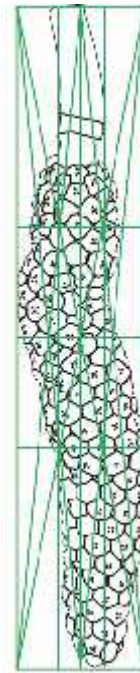
MUESTRA N° 2
Plantas



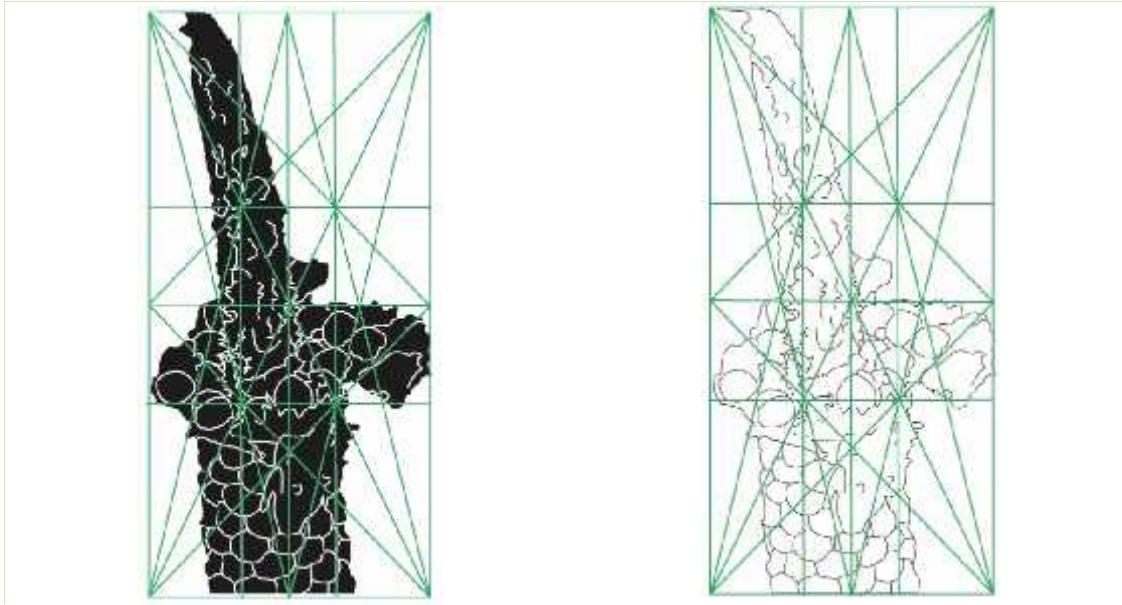
Hojas



Inflorescencia



Flores



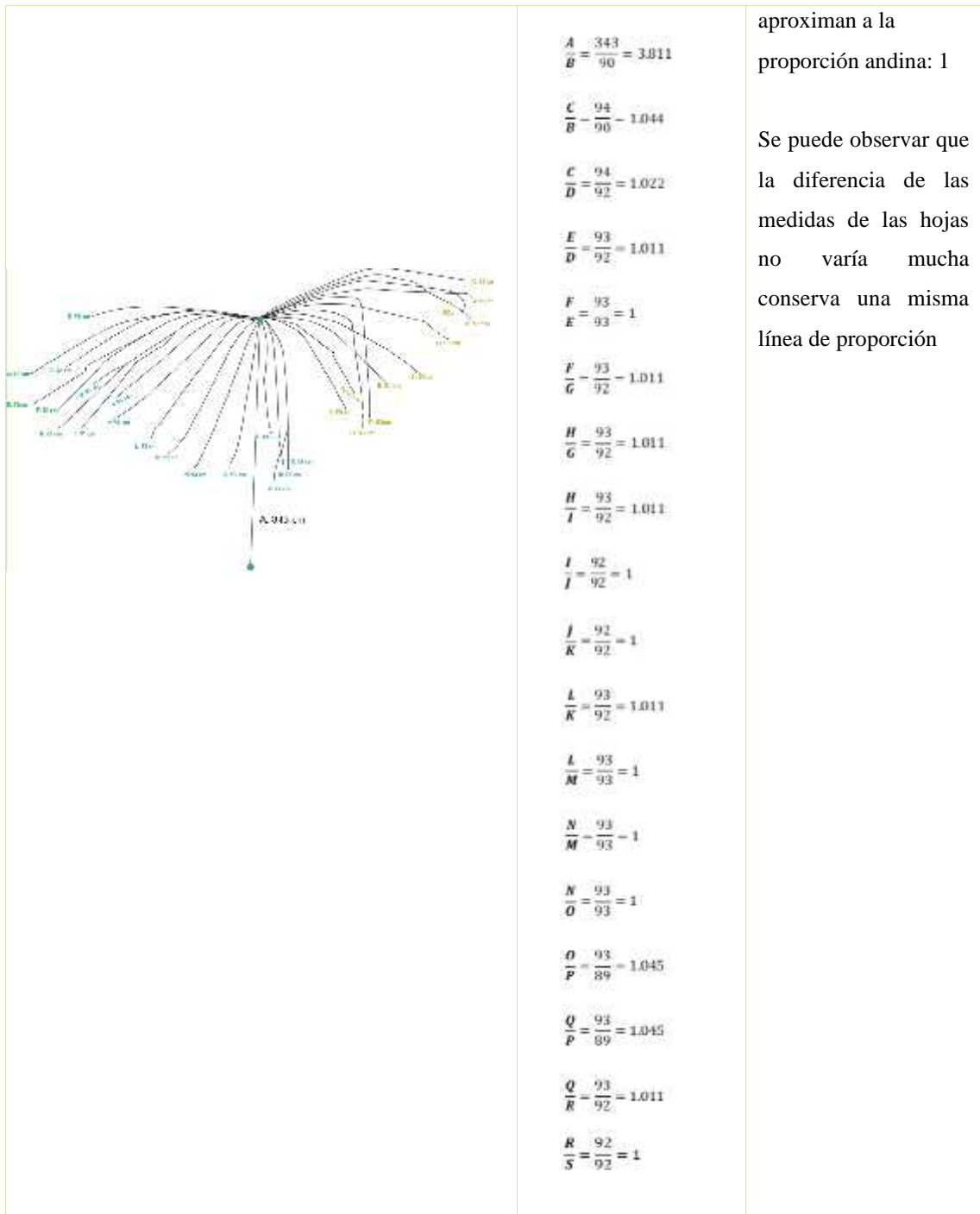
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

3.2.4 Esquema vectorial fractal

El esquema vectorial fractal determina el modelo de la planta a través del algoritmo fractal, busca la esencia de las plantas y hojas. A través del análisis de la razón y el desarrollo del crecimiento de las hojas y nervaduras. El estudio del esquema vectorial fractal permite el desarrollo del diseño de patrones fractales.

Tabla 13 – 3: Esquema vectorial fractal de la planta.

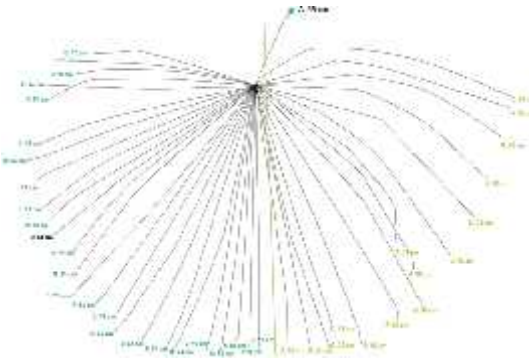
ESQUEMA VECTORIAL FRACTAL DE LA <i>CARLUDOVICA PALMATA</i> (PAJA TOQUILLA), PLANTA		
Esquema	Datos	Resultados
Muestra 2		
	L. Mayor / L. Menor	<p>Media de la planta (Resultado aproximado a 1) Media: 1.10 Se puede observar que las medidas de las hojas de la planta se</p>



Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 14 – 3: Esquema vectorial fractal de la hoja.

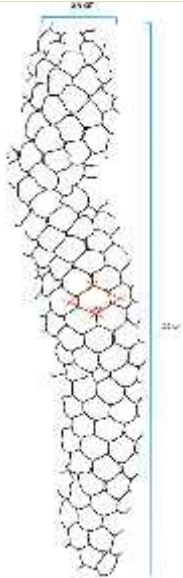
ESQUEMA VECTORIAL FRACTAL DE LA <i>CARLUDOVICA PALMATA</i> (PAJA TOQUILLA), HOJA		
Esquema	Datos	Resultados
Muestra 2		

	<p>L. Mayor / L. Menor</p> $\frac{B}{A} = \frac{90}{65} = 1.385$ $\frac{C}{B} = \frac{91}{90} = 1.011$ $\frac{C}{D} = \frac{91}{91} = 1$ $\frac{E}{D} = \frac{94}{91} = 1.032$ $\frac{E}{F} = \frac{94}{93} = 1.011$ $\frac{F}{G} = \frac{93}{92} = 1.011$ $\frac{H}{G} = \frac{94}{92} = 1.022$ $\frac{H}{I} = \frac{94}{93} = 1.011$ $\frac{I}{J} = \frac{93}{93} = 1$ $\frac{J}{K} = \frac{93}{93} = 1$ $\frac{L}{K} = \frac{93}{93} = 1$ $\frac{L}{M} = \frac{93}{91} = 1.022$ $\frac{N}{M} = \frac{93}{91} = 1.022$ $\frac{N}{O} = \frac{93}{93} = 1$ $\frac{O}{P} = \frac{93}{93} = 1$ $\frac{P}{Q} = \frac{93}{92} = 1.011$ $\frac{R}{Q} = \frac{94}{92} = 1.022$ $\frac{R}{S} = \frac{94}{92} = 1.022$	<p>Media de la hoja (Resultado aproximado a 1) Media: 1.03</p> <p>Las nervaduras de las hojas se forman a partir de un punto circunferencial</p>
---	--	--

	$\frac{F}{S} = \frac{93}{92} = 1.011$ $\frac{F}{U} = \frac{9}{9} = 1$ $\frac{U}{V} = \frac{93}{92} = 1.011$ $\frac{W}{X} = \frac{92}{90} = 1$ $\frac{F}{X} = \frac{92}{90} = 1.022$	
--	---	--

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 15 – 3: Esquema vectorial fractal de la inflorescencia.

ESQUEMA VECTORIAL FRACTAL DE LA <i>CARLUDOVICA PALMATA</i> (PAJA TOQUILLA), INFLORESCENCIA		
Esquema	Datos	Resultados
Muestra 2		
	<p>Cada una de sus celdas tienen un aproximado de 0.5 cm</p> $\frac{A}{B} = \frac{20}{2.6} = 7.69$	<p>En la siguiente tabla se muestra el esquema vectorial de la inflorescencia, cada una de sus celdas tiene una medida de 0,5 cm y un ángulo de 45°. A partir de la nervaduras de la inflorescencia se produce la flor.</p>

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

3.2.5 Ilustración botánica

La ilustración botánica consiste en realizar el dibujo de la planta, hoja, inflorescencia y flor, con la finalidad de observar sus forma, colores y detalles. El dibujo botánico se procede a realizar

digitalmente en el programa *Adobe Ilustrador CC 2019*, a través de crear mosaicos de objetos, se obtiene los colores propios de la especie.

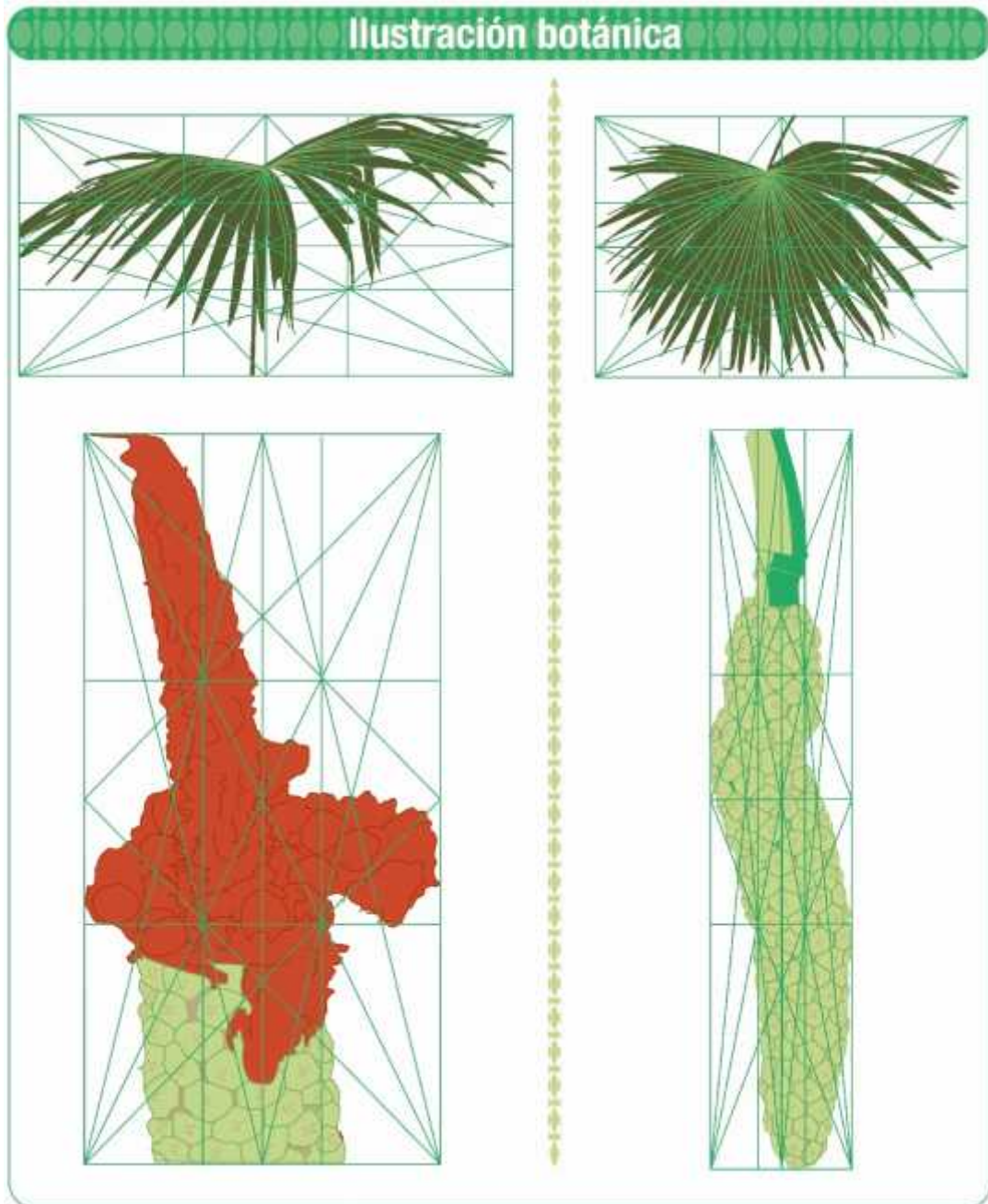


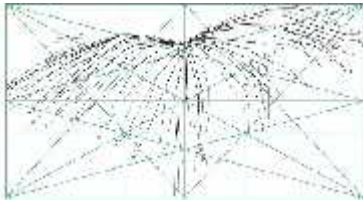
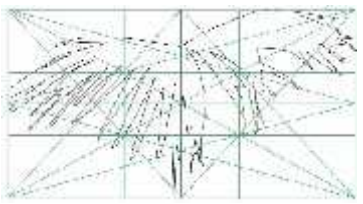
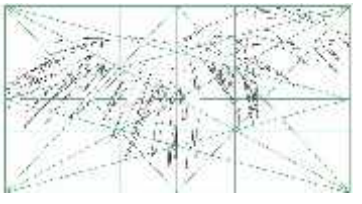
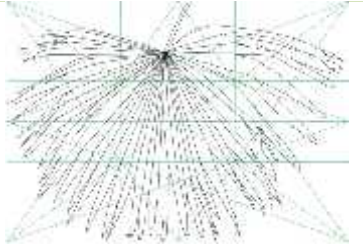
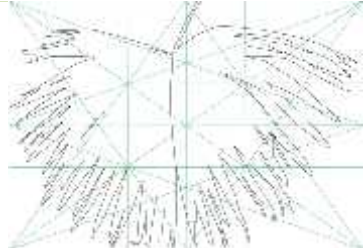
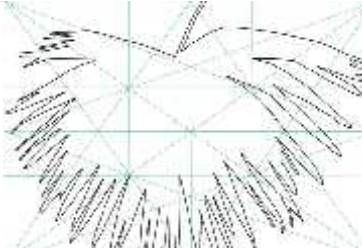
Ilustración 2– 3: Segmentos de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla)

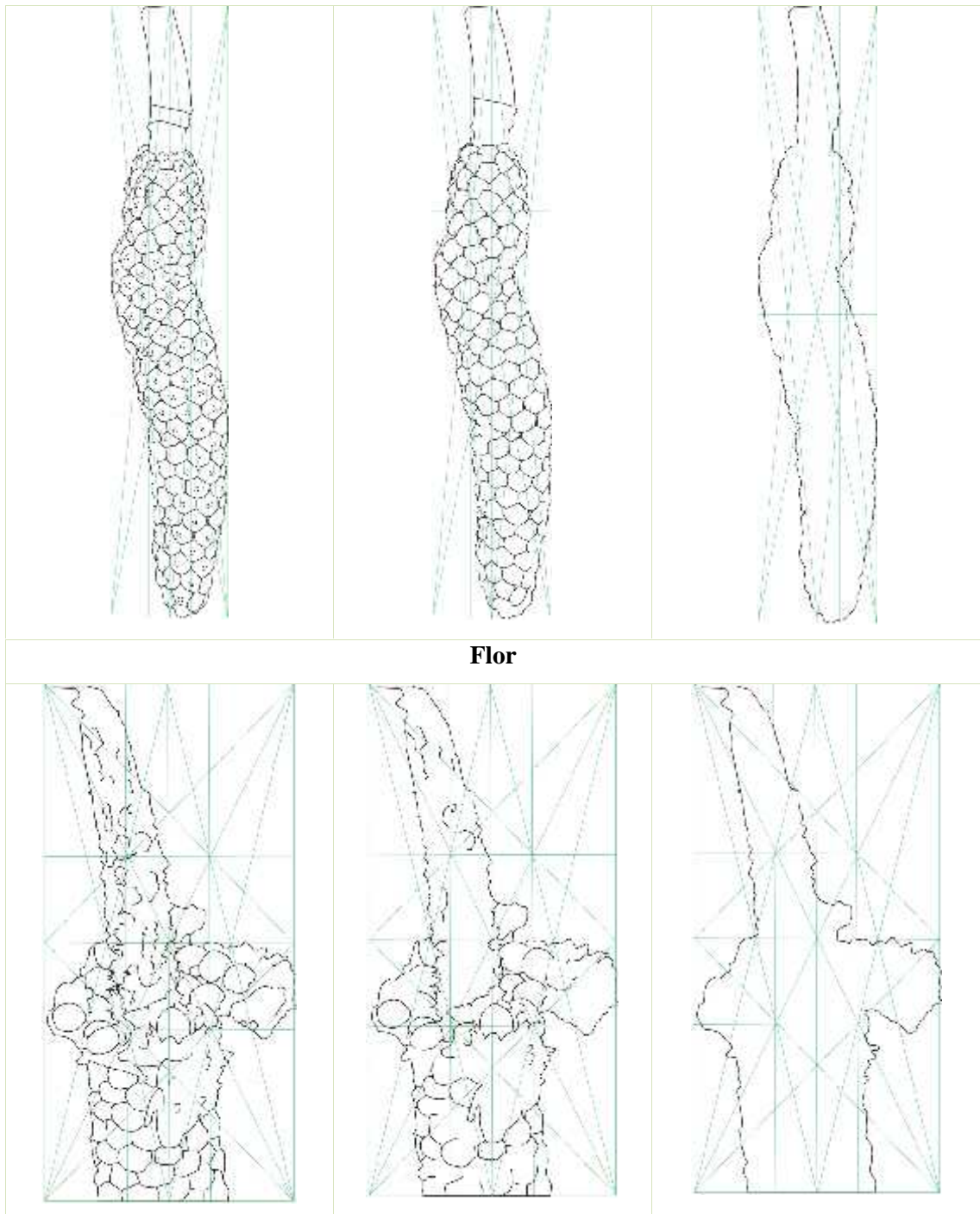
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

3.2.6 *Proceso de abstracción*

A través de este proceso se realiza la abstracción de la muestra 2 tanto de: la planta, hoja, inflorescencia y flor. Para realizar el proceso se encaja a las partes de la especie en un trazado armónico terciario y se procede a extraer de manera simplificada las formas sin que estas pierdan sus características morfológicas originales.

Tabla 16 – 3: Abstracción de los segmentos de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla).

PROCESO DE ABSTRACCIÓN DE LA <i>CARLUDOVICA PALMATA</i> (PAJA TOQUILLA)		
Paso 1	Paso 2	Paso 3 (PPA)
Planta		
		
Hoja		
		
Inflorescencia		



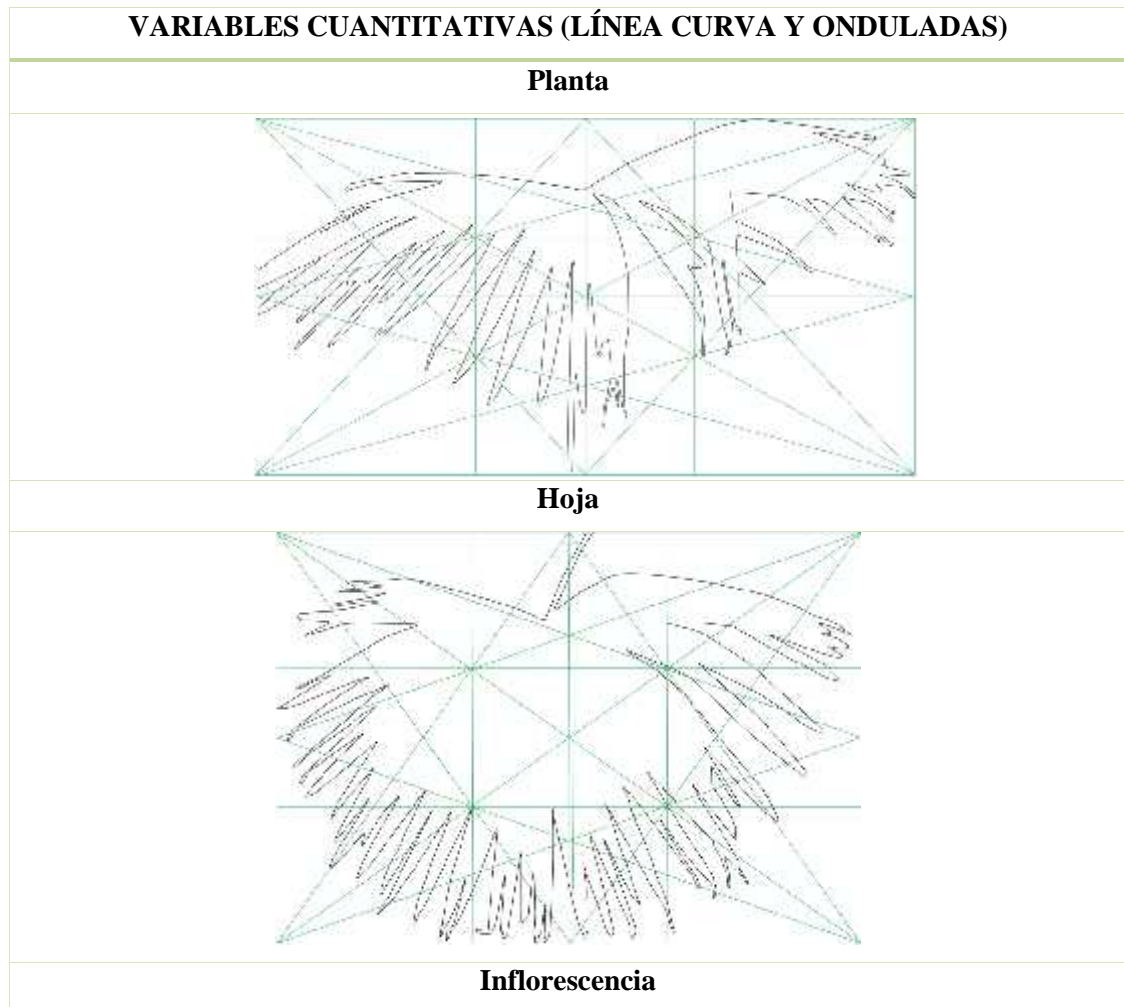
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

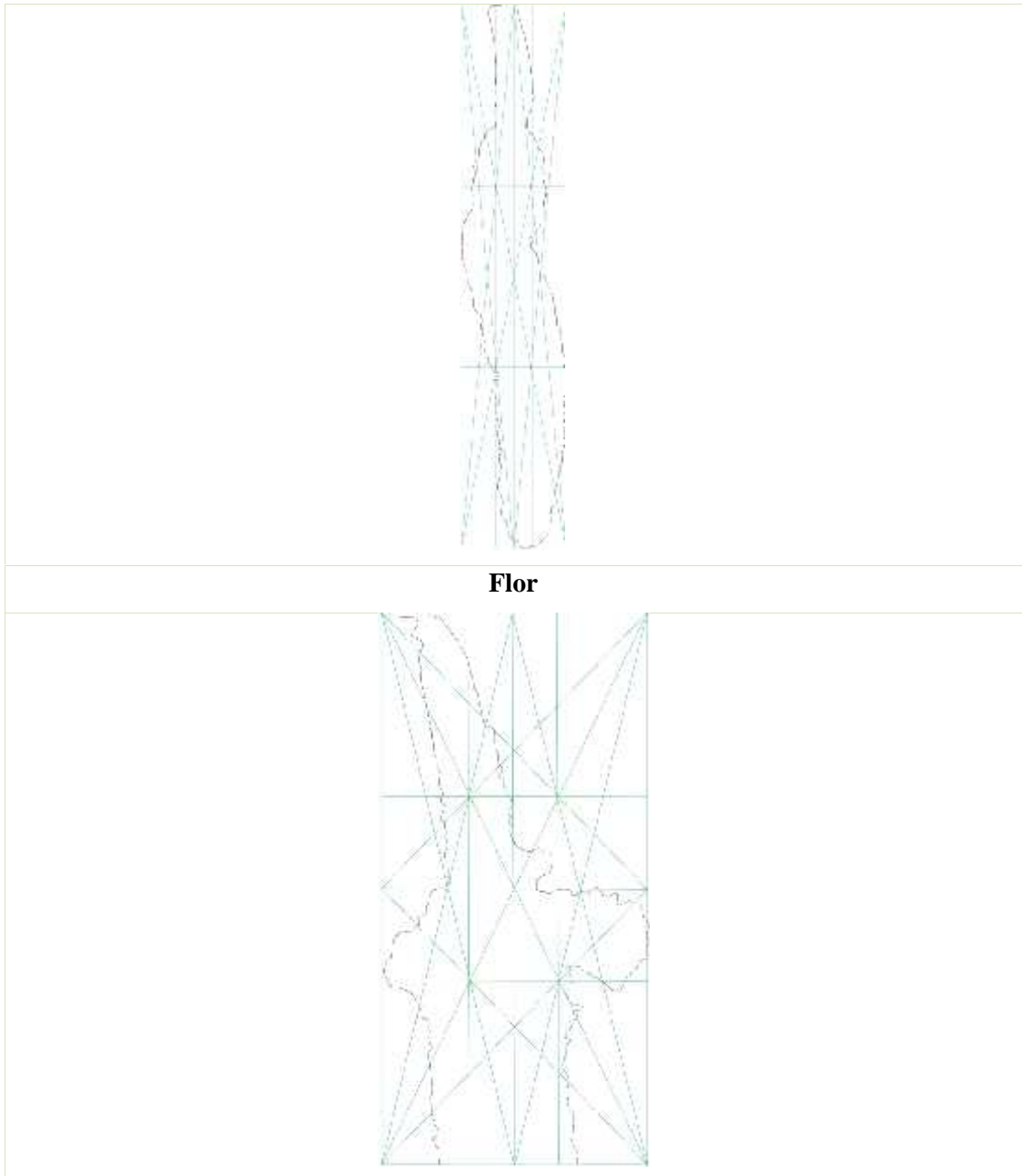
3.2.6.1 Variables cuantitativas

Este proceso se realiza a partir del paso tres de la abstracción de la Tabla 18 – 3, esta variable está compuesta por tipos de líneas, color y textura. En lo que respecta al tipo lineal se utilizan las líneas onduladas y curvas. Este tipo de variante hace relación a la alteración con respecto a las líneas,

texturas y colores, de la abstracción de la planta, hoja, inflorescencia y flor. A continuación, se realizan las respectivas variables de la especie en estudio.

Tabla 17 – 3: Variables cuantitativas (línea curva y onduladas) de la *Carludovica Palmata*





Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

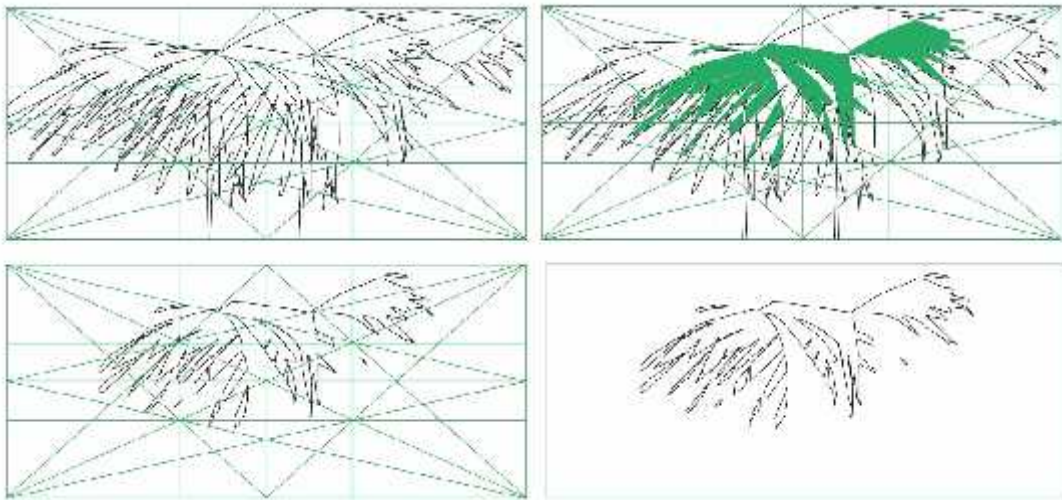
3.2.6.2 Variables cualitativas

En esta variable se realiza la intersección, unión, substracción, coincidencia o adición, de la planta, hoja, inflorescencia y flor de la especie en estudio, teniendo en cuenta el proceso de abstracción (PPA) realizado anteriormente permitiendo la formación de varios patrones. A continuación, se muestran las variables cualitativas:

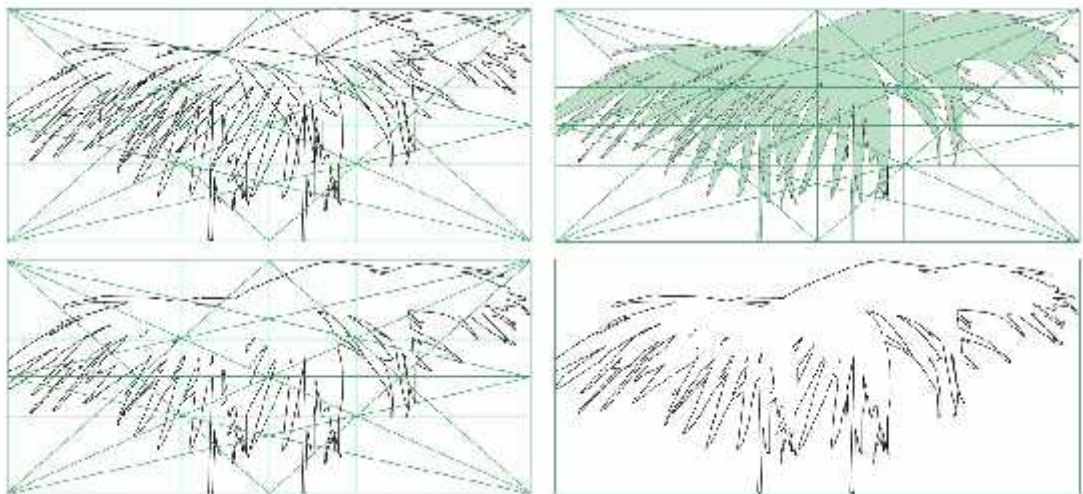
Tabla 18 – 3: Variables cualitativas de la *Carludovica Palmata*, planta

VARIABLES CUALITATIVAS DE LA PLANTA

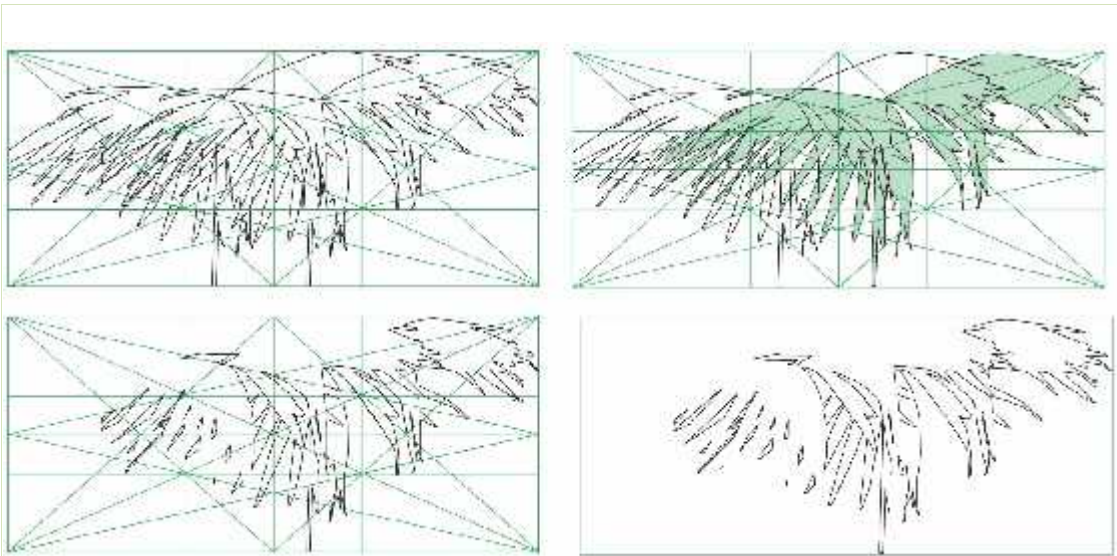
Intersección



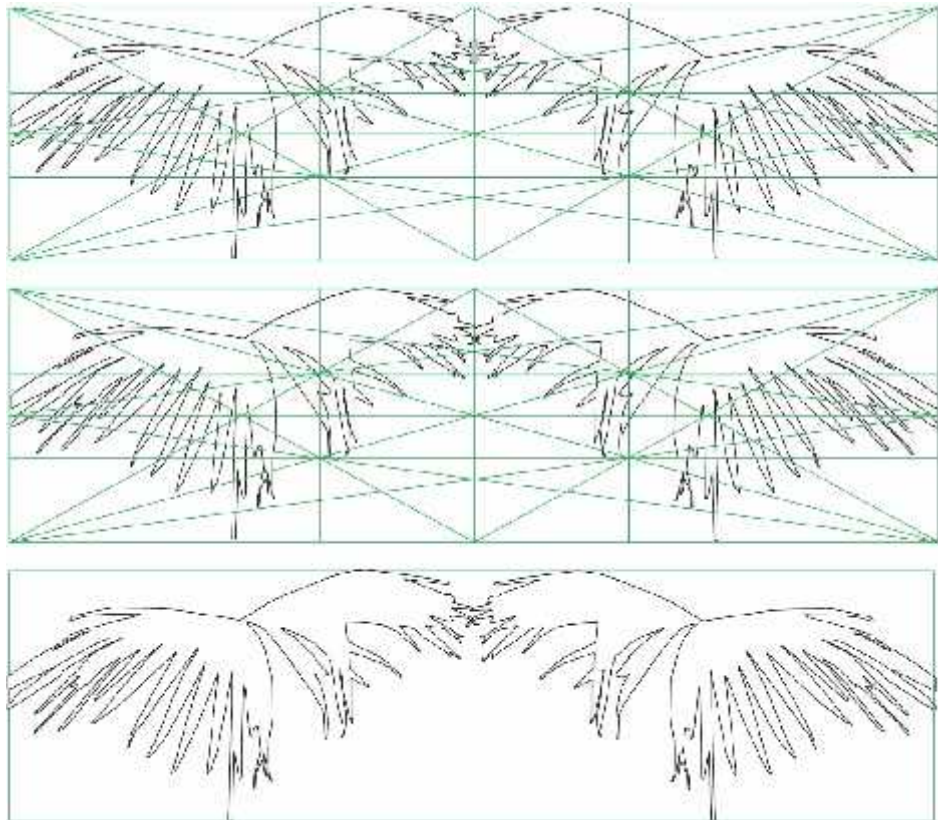
Unión



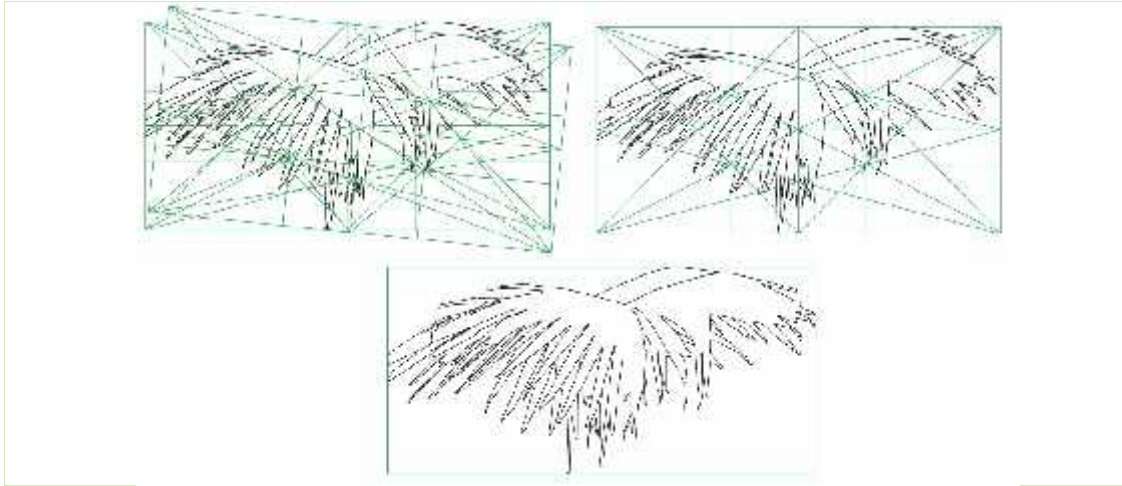
Substracción



Coincidencia

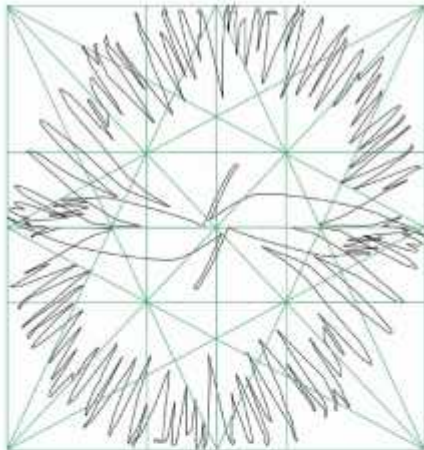
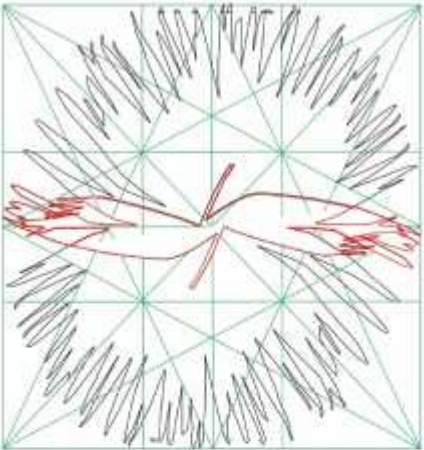
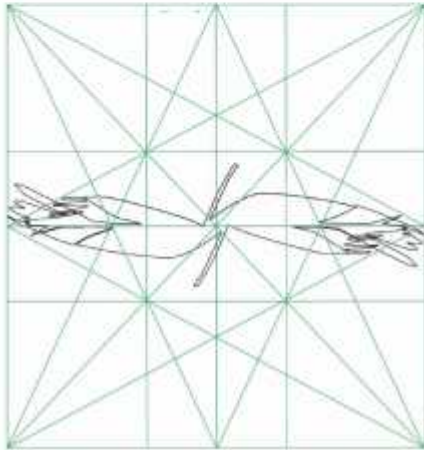
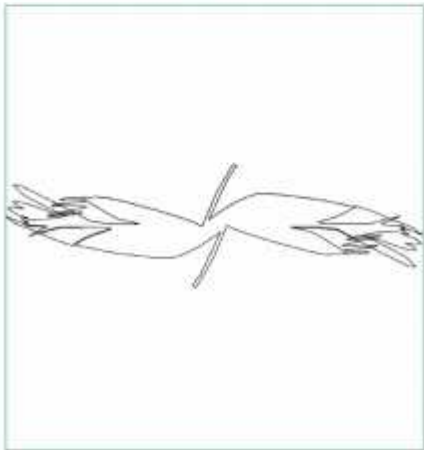


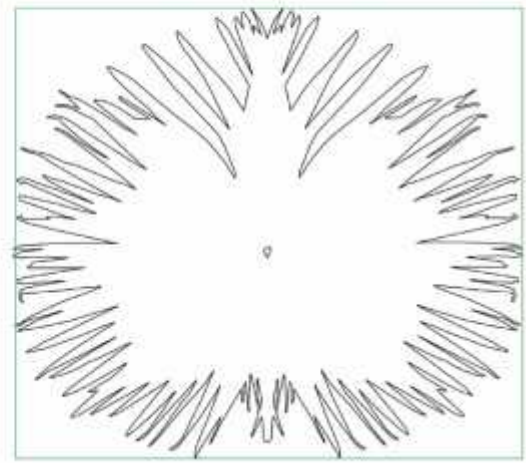
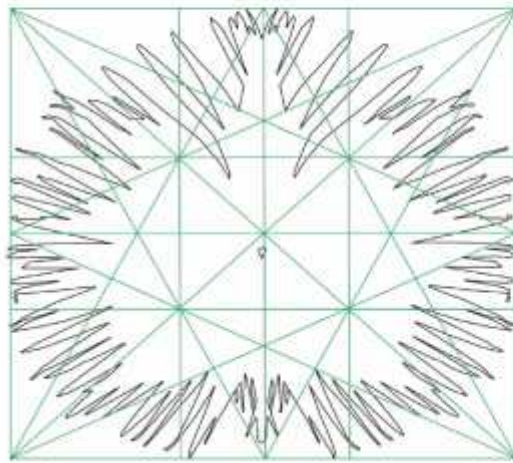
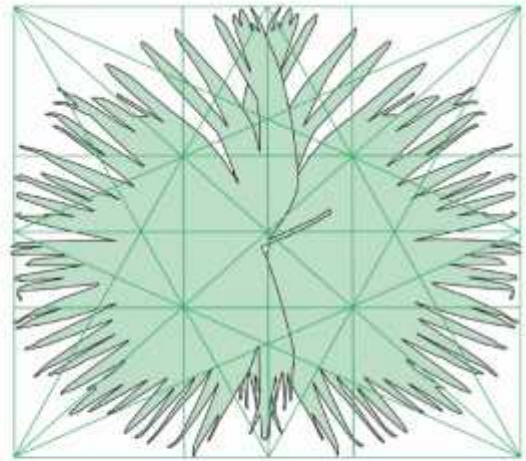
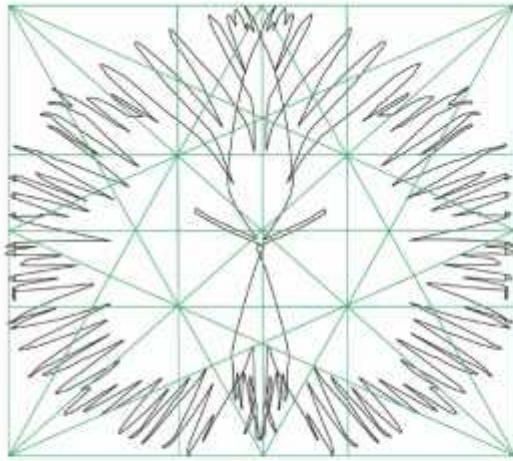
Adición



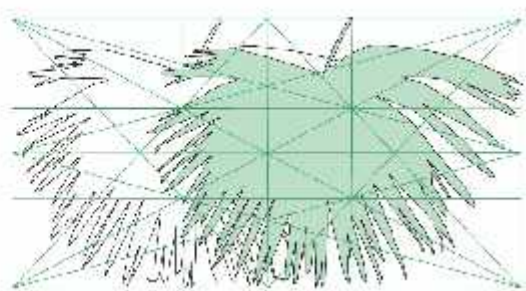
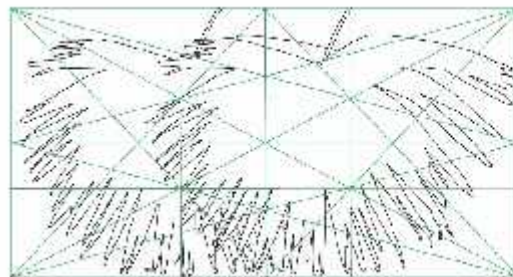
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 19 – 3: Variables cualitativas de la *Carludovica Palmata*, hoja

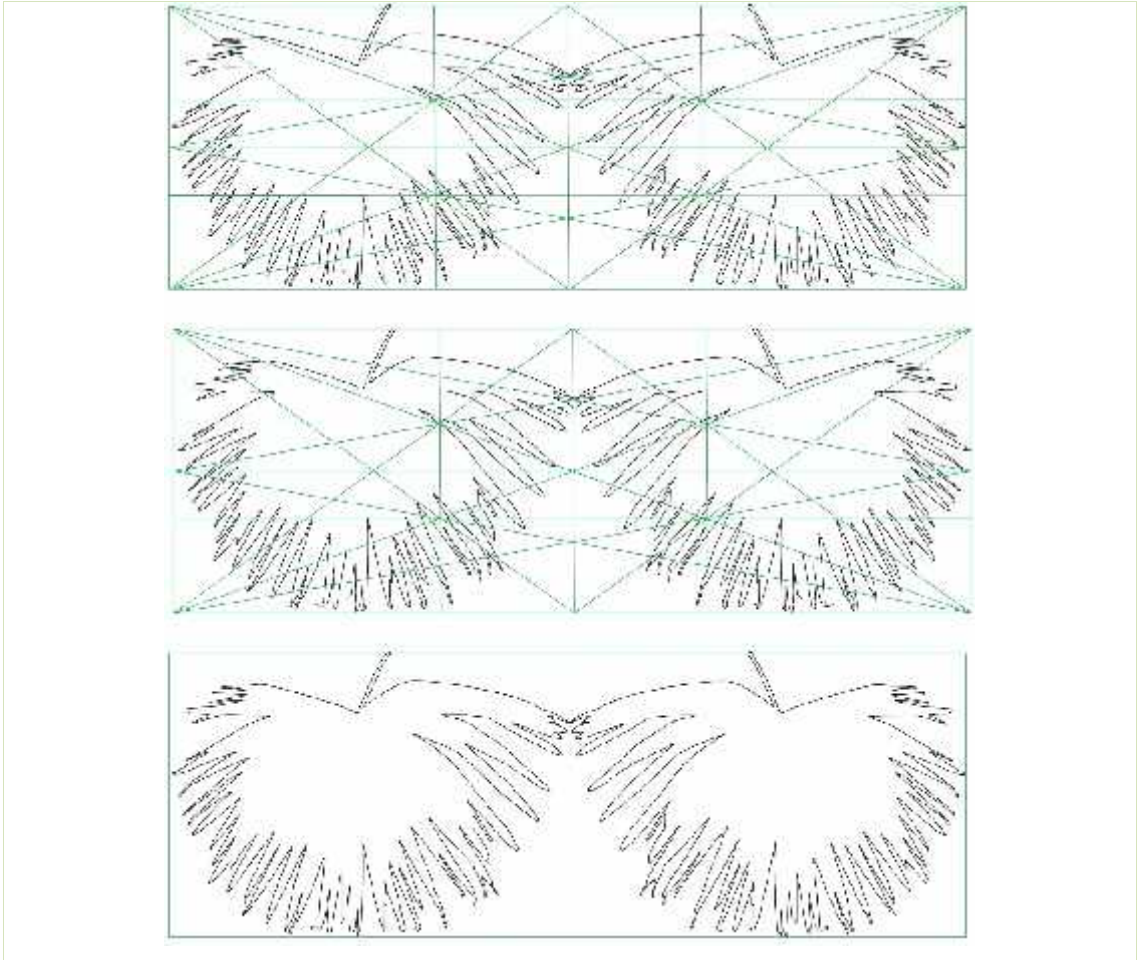
VARIABLES CUALITATIVAS DE LA PLANTA	
Intersección	
	
	
Unión	



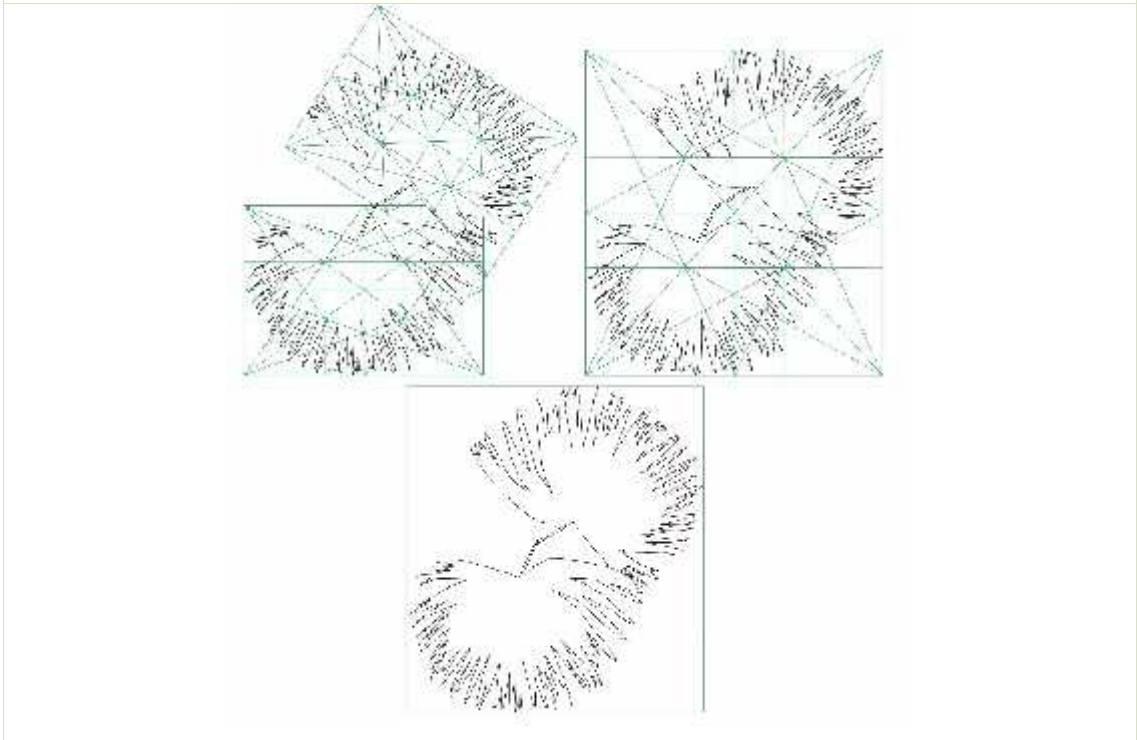
Substracción



Coincidencia

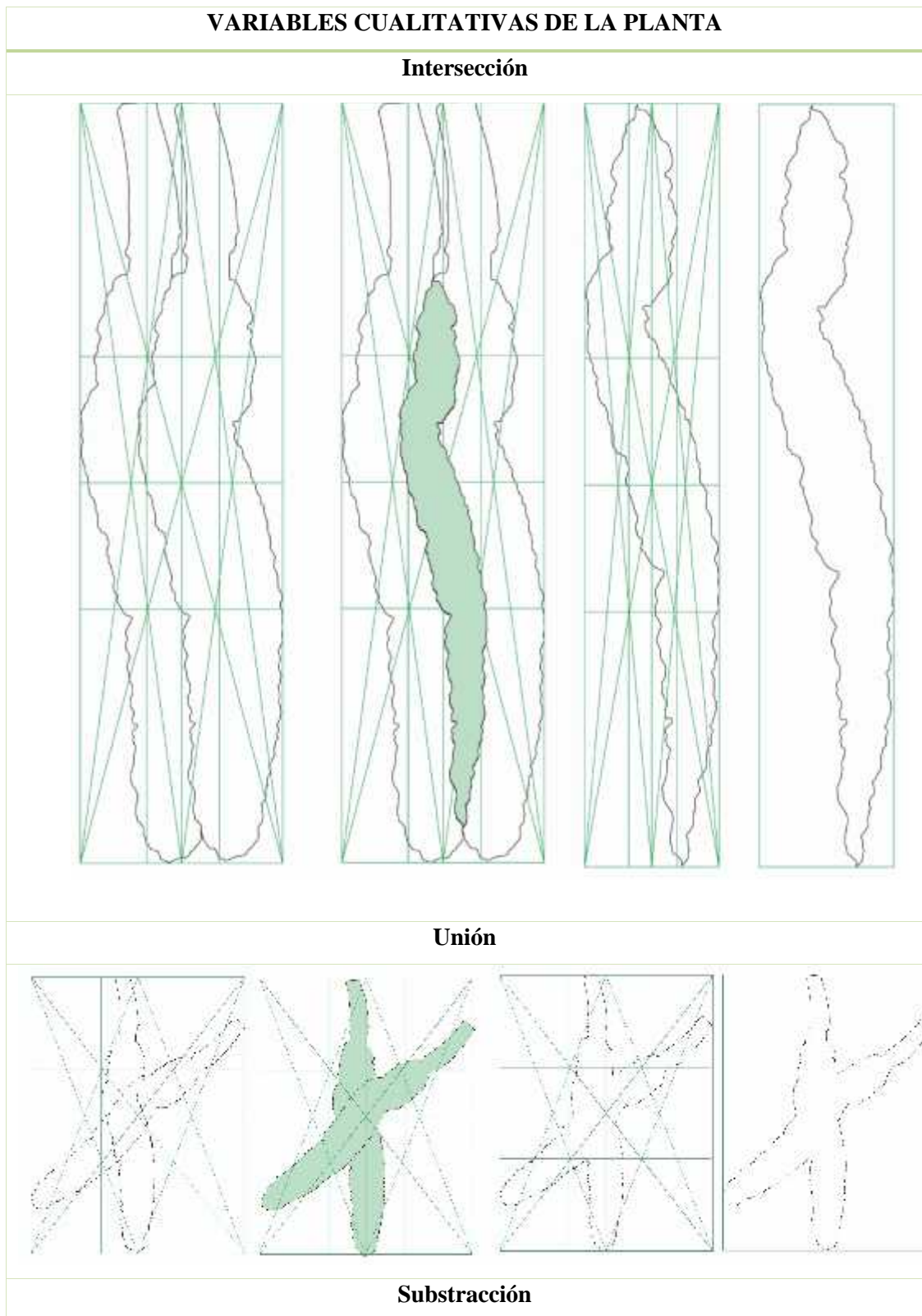


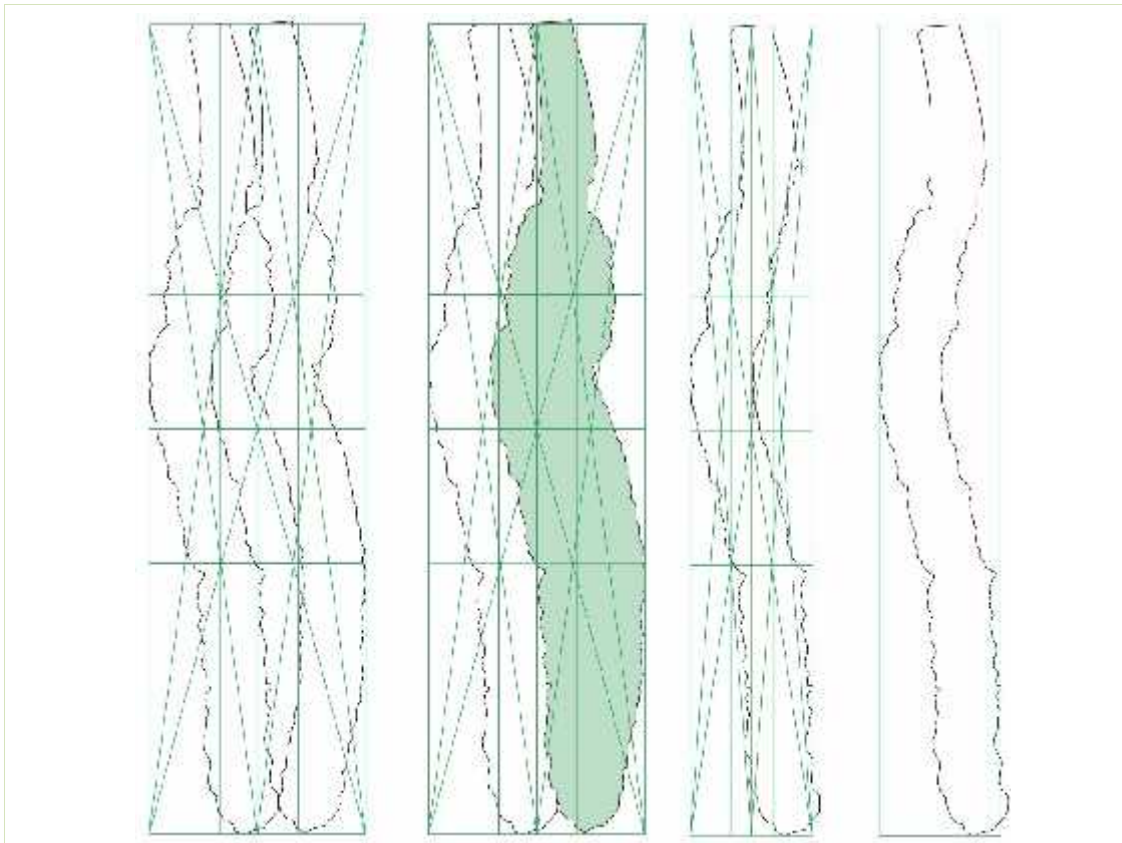
Adición



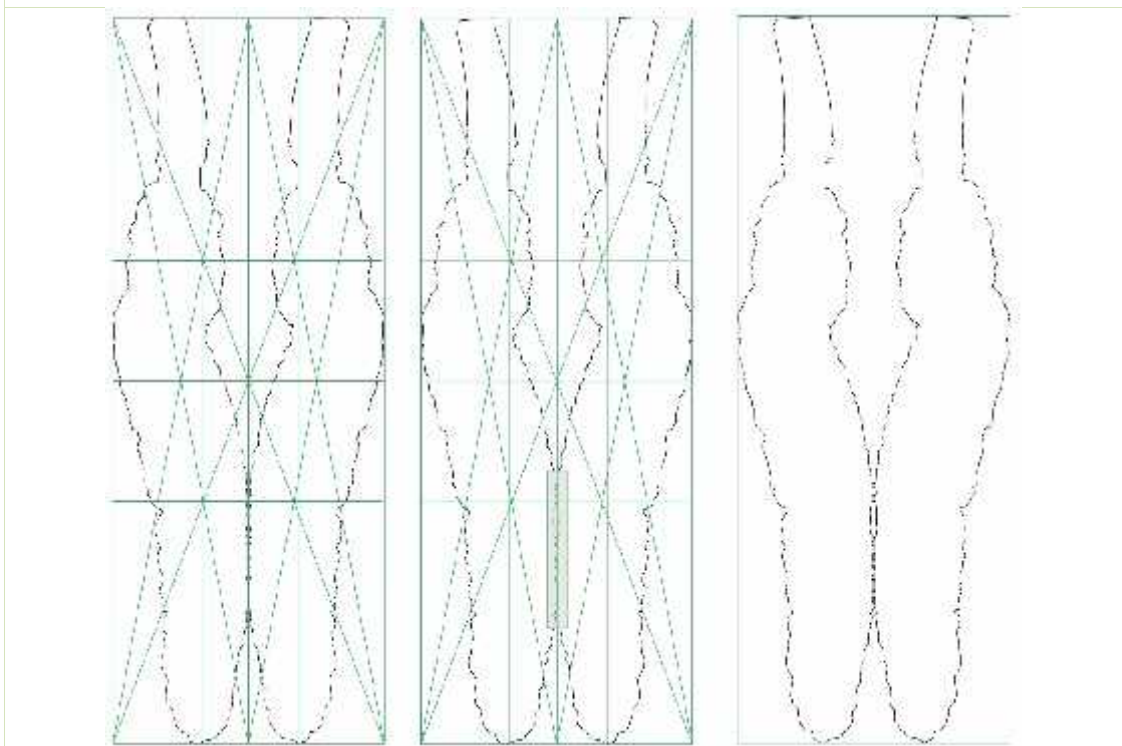
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 20 – 3: Variables cualitativas de la *Carludovica Palmata*, inflorescencia

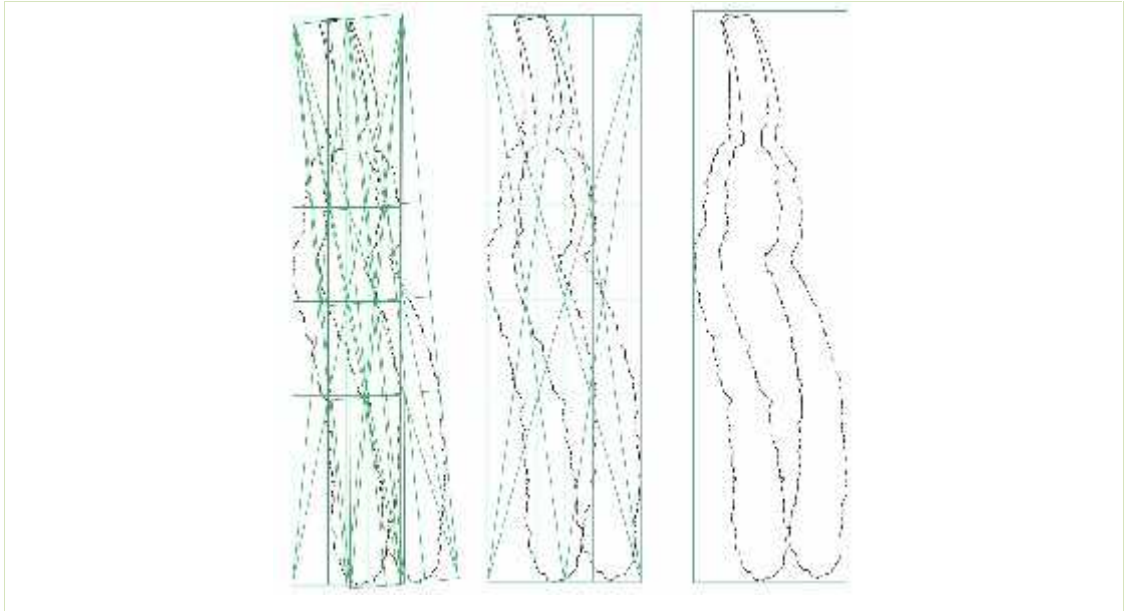




Coincidencia



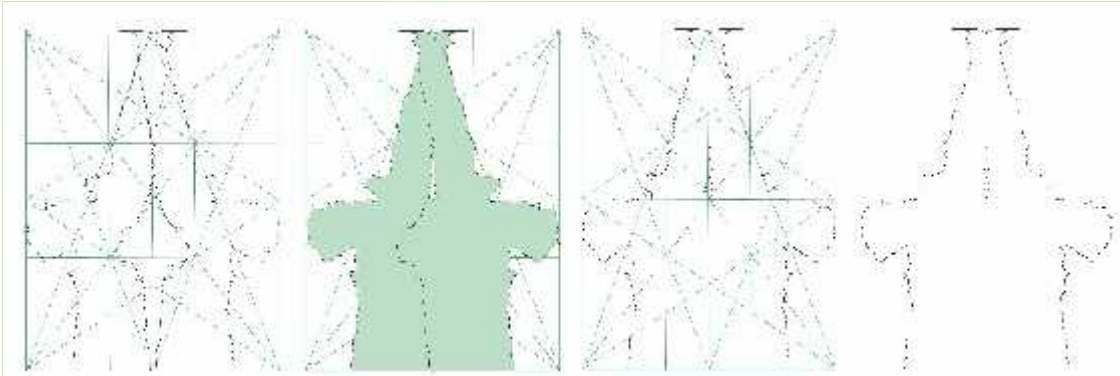
Adición



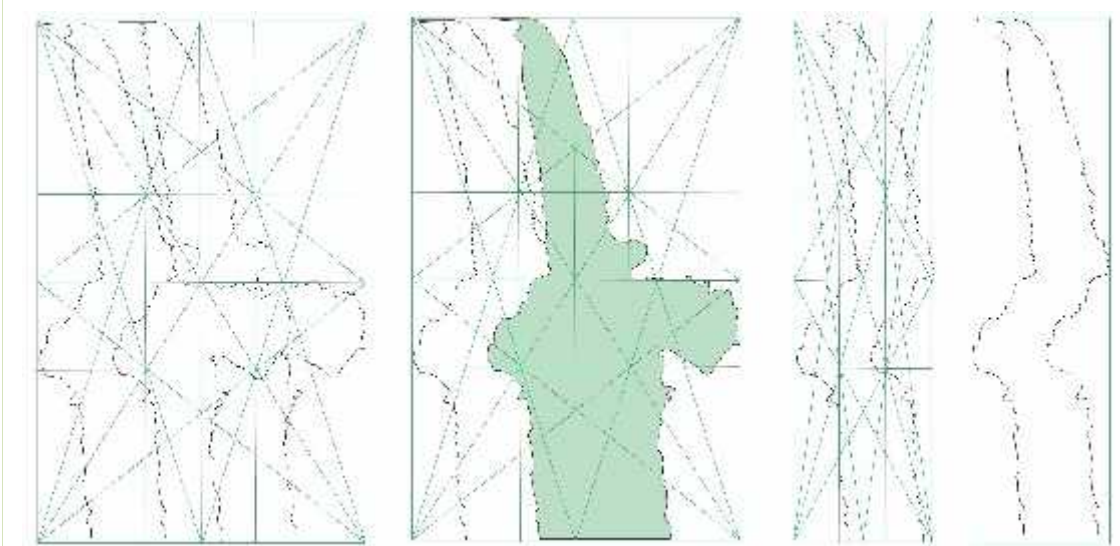
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Tabla 21 – 3: Variables cualitativas de la *Carludovica Palmata*, flor

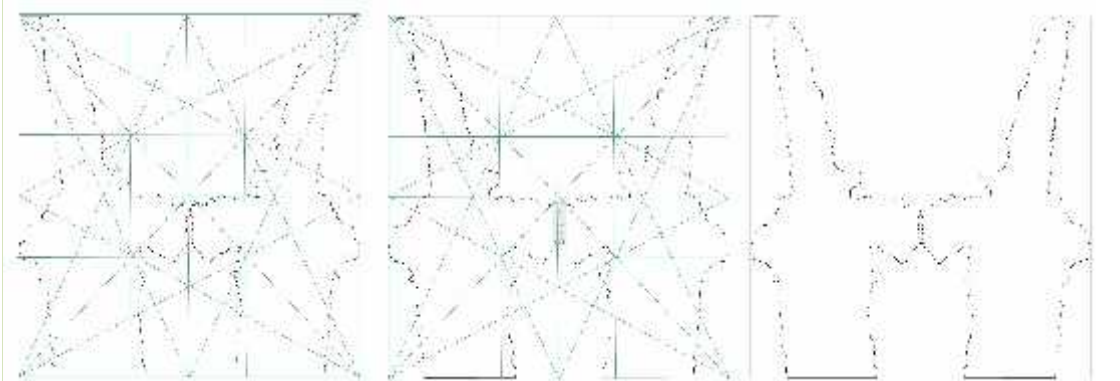
VARIABLES CUALITATIVAS DE LA PLANTA			
Intersección			
Unión			



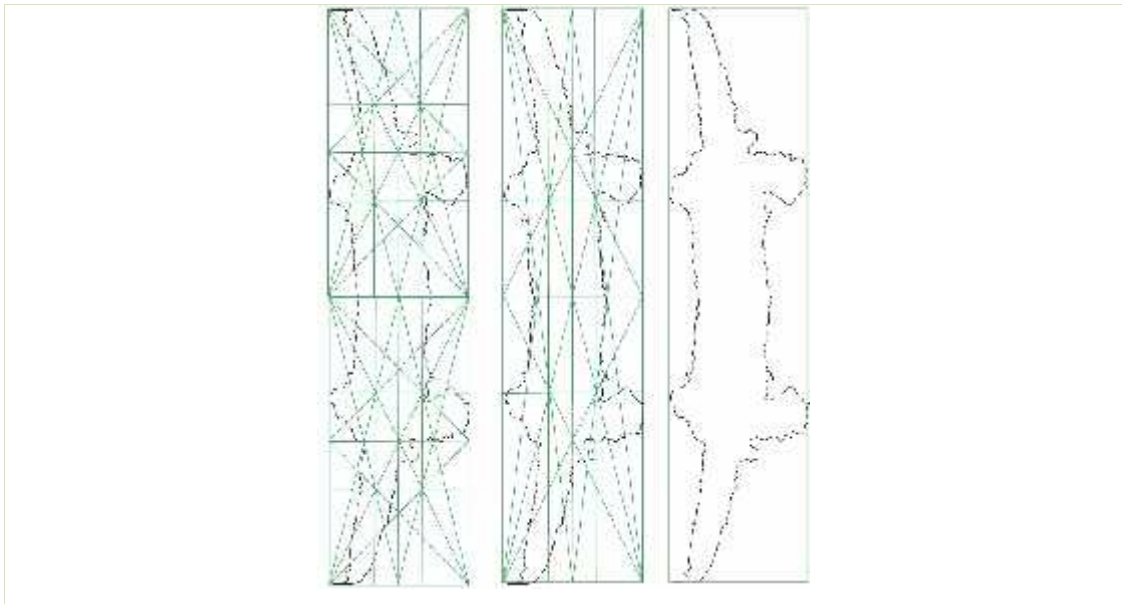
Substracción



Coincidencia



Adición



Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

3.2.7 *Análisis biomórfico*

El análisis biomórfico es un sistema que utiliza las forma, imágenes y estructuras de la especie u organismo. Esta se realiza a través de las categorías compositivas, en donde se analizan y describen las características principales de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), cada uno de sus segmentos (planta, hoja, inflorescencia y flor). A continuación, se muestran las categorías compositivas a excepción de la proporción, la cual están descrita en las matrices de proporción y esquema vectorial fractal, en el caso de la escala y el tamaño ya son analizadas en la creación de los módulos, macro módulos para el proceso de la generación de los patrones fractales y diseño de los módulos fractales.

3.2.7.1 *Categorías compositivas*

Color

En este paso se extrae la cromática de la planta, hoja, inflorescencia y flor, en sus valores CMYK y RGB, en el programa *Adobe Ilustrador CC 2019* con la función de crear mosaicos de colores. Se puede observar que los colores dominantes son la gama de verdes y grises. Además, se realiza una prueba de color con las muestras correspondientes



Ilustración 3– 3: Cromática de la planta (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

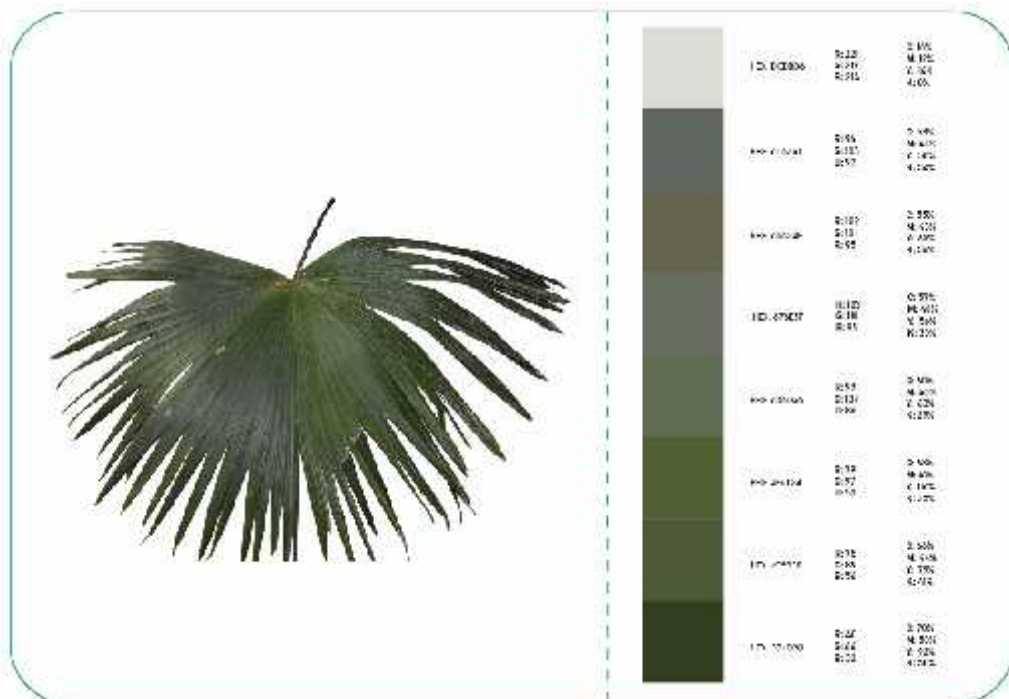


Ilustración 4– 3: Cromática de la hoja (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

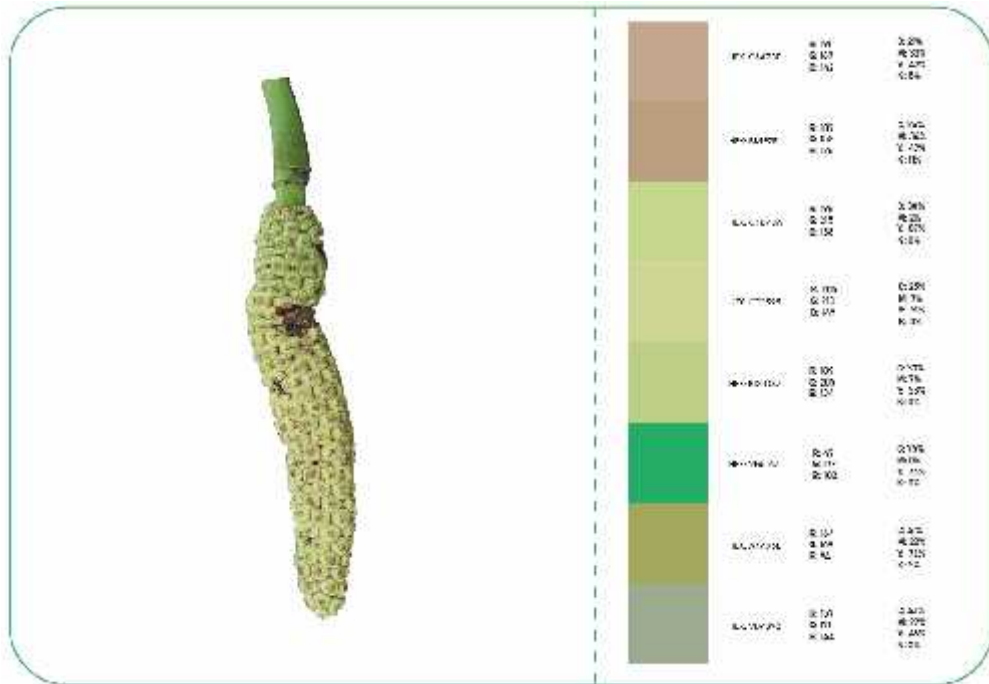


Ilustración 5– 3: Cromática de la inflorescencia (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022

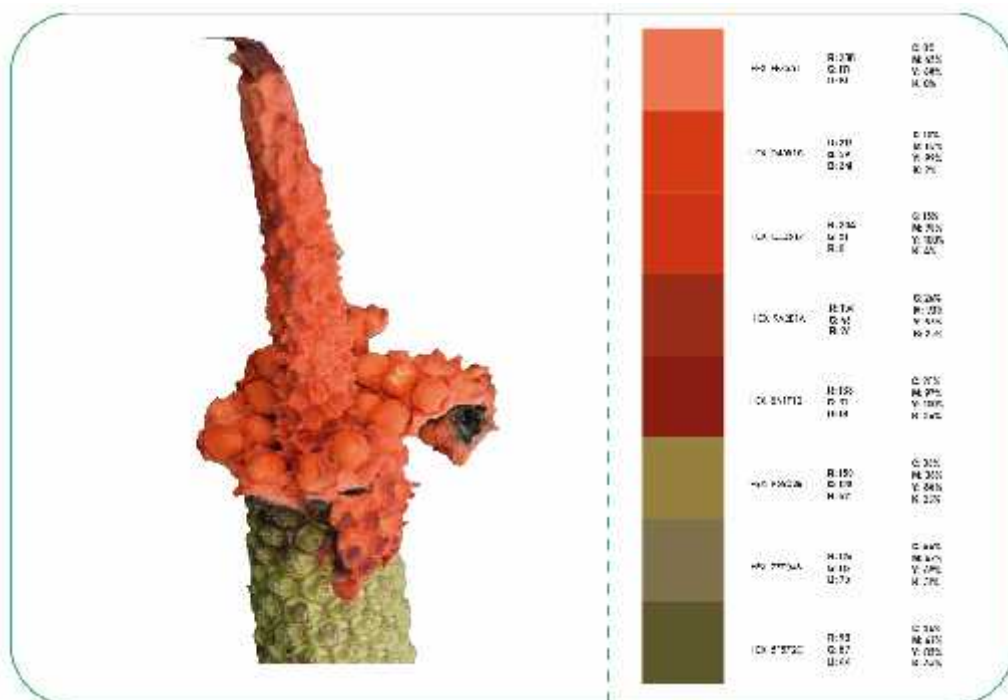


Ilustración 6– 3: Cromática de la flor (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022



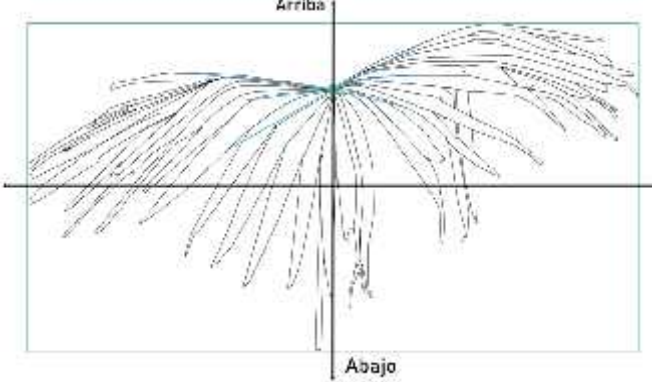
Ilustración 7– 3: Prueba de color de la planta

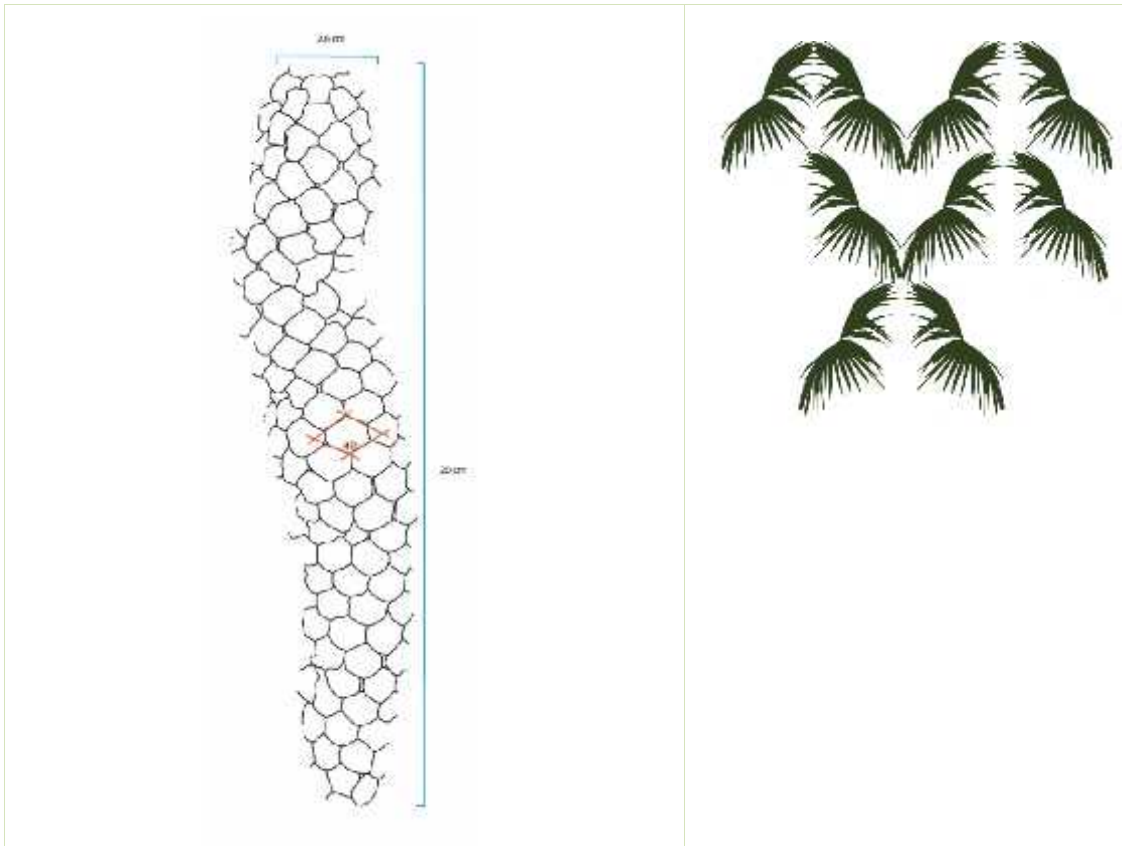
Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Dirección

En la siguiente tabla 25-3 se muestra el crecimiento de la planta y de la inflorescencia, analizando el tipo de dirección de la especie en estudio. A través de este análisis se desarrolla diferentes módulos para el diseño de los patrones.

Tabla 22 – 3: Dirección de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla).

DIRECCIÓN DE LA <i>CARLUDOVICA PALMATA</i> (PAJA TOQUILLA)	
<p>Dirección de crecimiento de la planta</p> 	<p>El proceso de crecimiento de la planta es de forma recta se forma en un solo punto y van brotando las hojas</p>
<p>Dirección de crecimiento de la inflorescencia</p>	<p>La inflorescencia va creciendo a través de una espiral aleatoriamente, con un ángulo de 45°</p> <p>Aplicación de módulos aplicado en la planta, en base al crecimiento de la inflorescencia.</p>



Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Ritmo/movimiento

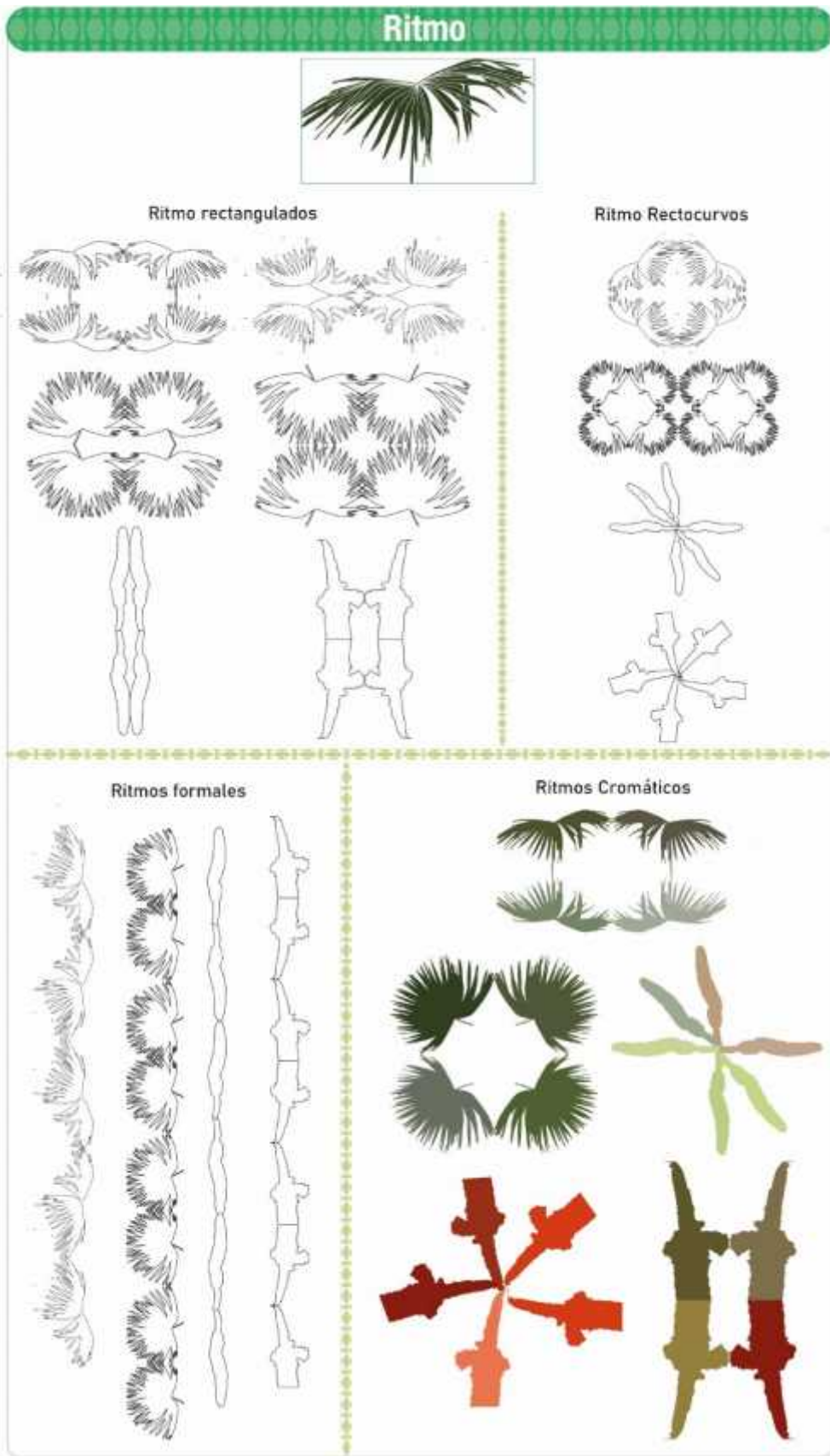


Ilustración 8– 3: Ritmo de la paja toquilla (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Equilibrio

Para el diseño del equilibrio se toma en cuenta los módulos en diferentes ángulos y posiciones de los segmentos de la especie en estudio. En el equilibrio asimétrico se toma en cuenta la forma de crecimiento de la inflorescencia, debido a que ésta se encuentra en forma alternada con un ángulo de 45°, su forma es única y apropiada para crear diferentes módulos y a su vez patrones.

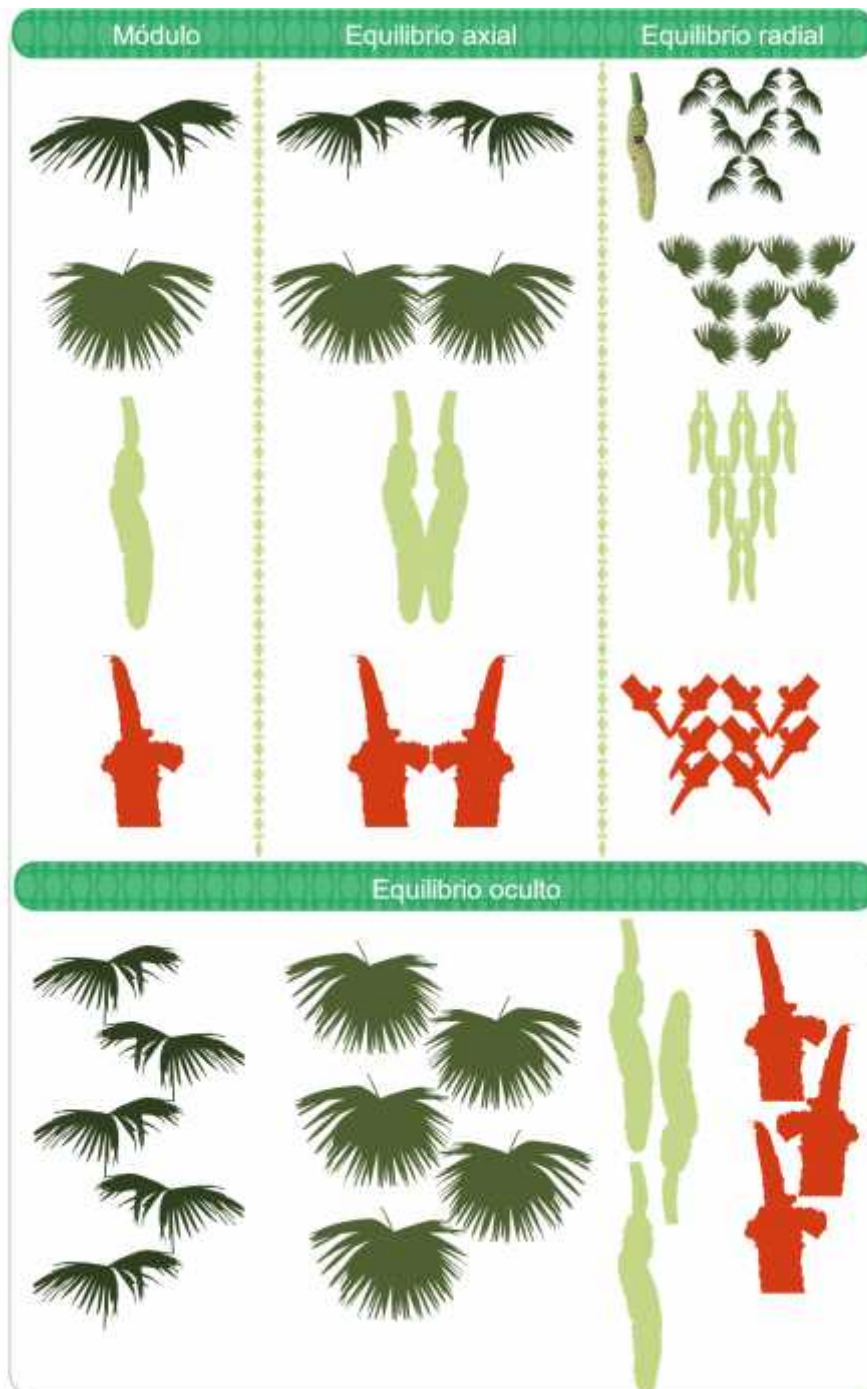


Ilustración 9- 3: Equilibrio de la paja toquilla (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022

Simetría y asimetría

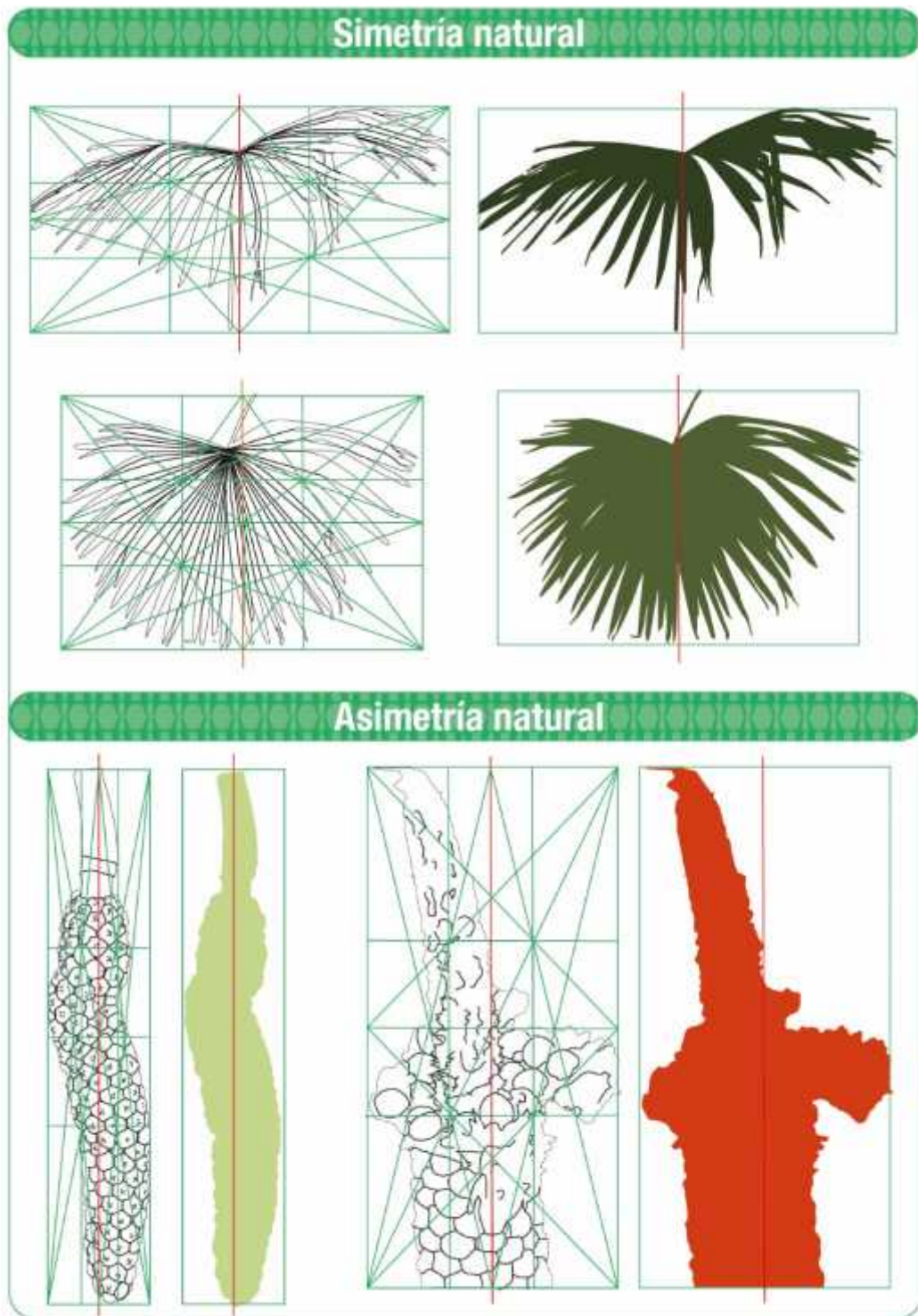


Ilustración 10– 3: Simetría y asimetría de la paja toquilla (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Textura



Ilustración 11 – 3: Textura de la paja toquilla (muestra 2)

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

3.3 Proceso de generación de patrones fractales

En esta parte del proyecto se realiza el proceso para la generación de los patrones fractales, en el cual se toma en cuenta el análisis realizado anteriormente de la especie en estudio, entre ellos se encuentra el esquema vectorial fractal, las categorías compositivas, las variables cualitativas y cuantitativa utilizadas para la creación de los módulos fractales. Para el desarrollo de los respectivos módulos se hace uso del factor de escalamiento a través de la razón proporcional. A continuación, se muestra el proceso para el diseño de los patrones fractales.

Tabla 23 – 3: Proseos de generación de patrones fractales

PROCESOS DE GENERACIÓN DE PATRONES FRACTALES	
Paso 1: Selección del módulo	Paso 2: Selección del esquema vectorial

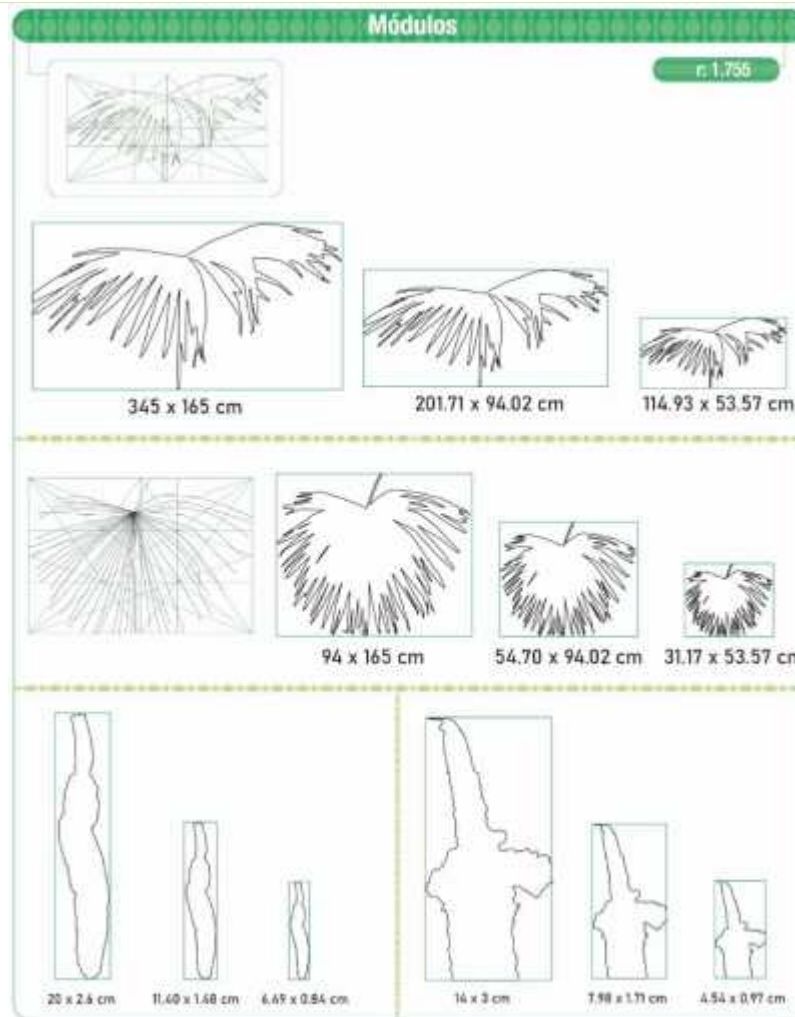


Módulo con la textura de la hoja

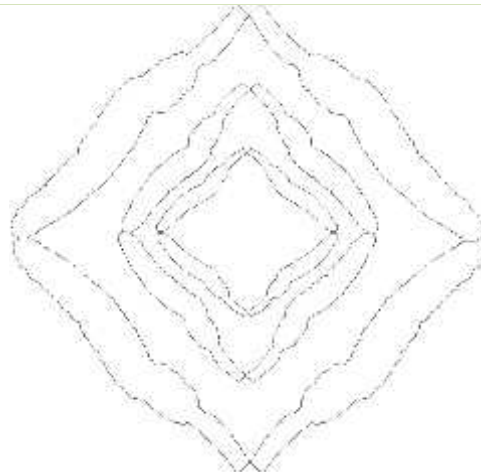


Esquema vectorial fractal de la inflorescencia

Paso 3: Para realizar el proceso de los módulos se realiza un proceso de escalamiento proporcional, el cual consiste en dividir las medidas de los segmentos de la especie, tanto ancho como largo para la razón, el cual es $r: 1.75$.






Paso 4: Aplicación de los módulos



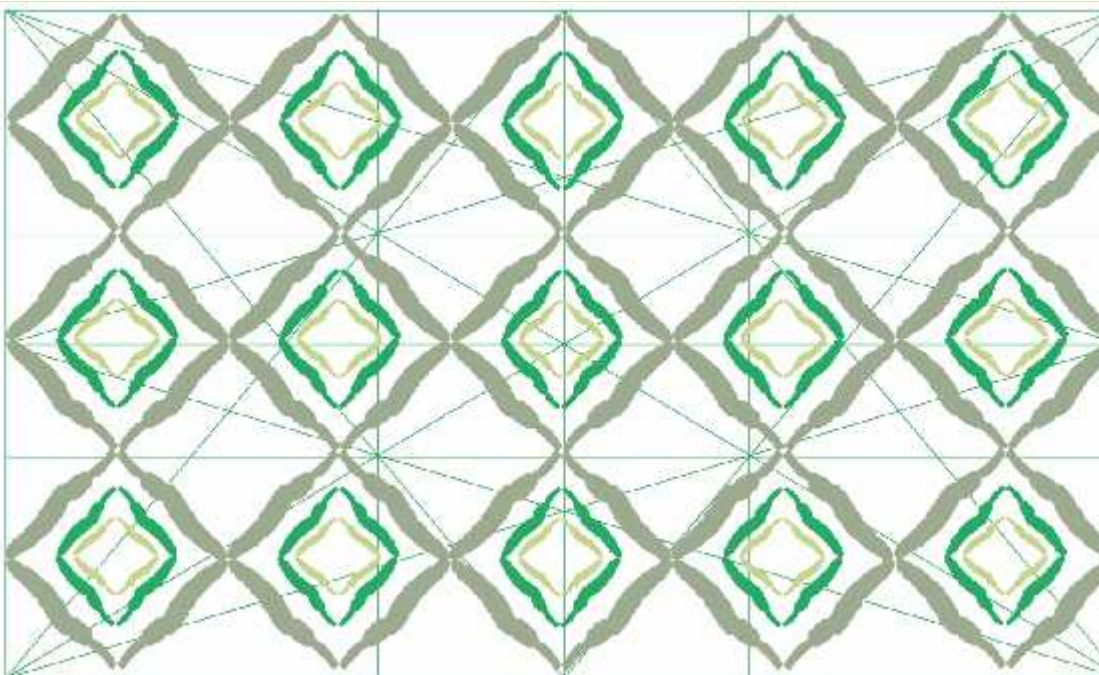
Paso 5: Selección de la cromática

Paso 5: aplicación de la cromática en el macromódulo

	H: 140.29° S: 20.5° B: 73%	H: 98° S: 20.5° B: 73%	C: 33% M: 17% Y: 58% K: 24
	H: 140.29° S: 20.5° B: 73%	H: 47° S: 112° B: 102	C: 18% M: 0% Y: 72.4% K: 18
	H: 140.29° S: 20.5° B: 73%	H: 75° S: 77° B: 64	C: 47% M: 22% Y: 66% K: 38



Patrón



CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS

El presente capítulo consiste en exponer los resultados obtenidos en el marco metodológico desarrollado en el capítulo III, el cual consiste en: mostrar los resultados del análisis del cálculo proporcional de los segmentos de la especie de estudio (planta, hoja, flor y inflorescencia); también el resultado del esquema vectorial fractal del intervalo de crecimiento de las hojas y de la inflorescencia; y también se genera una síntesis sobre el análisis biomórfico de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla). Además, se presentan los diseños de los patrones fractales y su aplicación en el sombrero de paja toquilla.

4.1 Resultados del cálculo proporcional, esquema vectorial fractal y análisis biomórfico

Con el análisis del cálculo proporcional, esquema vectorial fractal y el análisis biomórfico, se ha completado los objetivos uno y dos propuesto en el presente proyecto, los cuales son: investigar desde fuentes documentales a la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), para conocer los aspectos relevantes de la especie y analizar la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), que se encuentra en la provincia de Manabí, a través de la geometría fractal y el análisis biomórfico para la identificación de sus características principales (color, forma, estructura, etc.).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos después de realizar las investigaciones, análisis, cálculos de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), donde se determina la mejor opción la muestra número dos, por sus características proporcionales y geométricas, debido a que se acerca a la proporción áurea.

4.1.1 Resultados del cálculo proporcional

En la siguiente tabla 1 – 4 se muestran los resultados sobre el cálculo proporcional, realizado en la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), de cada uno de sus segmentos. Dicho procedimiento se lo realiza a través de la respectiva medición manual, tomando muestras, llevadas al exterior del lugar de origen. Al realizar dicho análisis se concluye como primera instancia que, la muestra número dos es la mejor opción, debido a sus características proporcionales y porque se acerca más a la media calculada. Además, algunos de los segmentos de la especie se acercan a la proporción andina, de manera especial en la hoja donde se evidencia que la relación

proporcional es similar a la diagonal del rectángulo medio que es igual a $\sqrt{3}$ (1,7320). Por lo que, como razón se utiliza el 1.75 para realizar el escalamiento de los módulos, que es la razón presente en el análisis proporcional de la hoja de la muestra dos.

También, se determina que la muestra dos es una opción apta para realizar el proceso de la generación de los patrones fractales, debido a su aproximación a la proporción andina, manifestada en su cercanía a manifestaciones de lo andino en: el doble cuadrado en la planta, $\sqrt{3}$ en la hoja y expresión cuádruple en la inflorescencia y triple en la flor.

Tabla 1 – 4: Resultados del cálculo proporcional de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla).

Resultados del cálculo proporcional			
Carludovica Palmata (paja toquilla)	Muestra seleccionada	Razón	Medida
Planta	2	2.078	2.24
I Hoja	2	1.755	1.67
Inflorescencia	2	7.692	7.99
Flor	2	4.666	5.666

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

4.1.2 Resultados del esquema vectorial fractal

En la siguiente tabla se muestra 2 – 4 se muestran los resultados acerca del esquema vectorial fractal de la planta, hoja y la inflorescencia, que corrobora la cercanía a la proporción andina y se demuestra la fractalidad presente en los segmentos menores de la especie de estudio, como es lógico.

Tabla 2 – 4: Resultados del esquema vectorial fractal de la *Carludovica Palmata*.

Resultados del esquema vectorial fractal		
Carludovica Palmata (paja toquilla)	Muestra seleccionada	Media
Planta	2	1.10
Hoja	2	1.03
Inflorescencia	2	7.09

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023

4.1.3. Síntesisel análisis biomórfico

En este punto se muestra una síntesis acerca del análisis biomórfico, donde se da a conocer las categorías compositivas relevantes y las cuales fueron implementadas para el proceso de la generación de los patrones fractales. Entre estas se incluye el color, en este se puede observar que los colores puro de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla) son complementario, va desde tonalidades verdes a naranja, también se implementa la dirección, ritmo, equilibrio y textura.

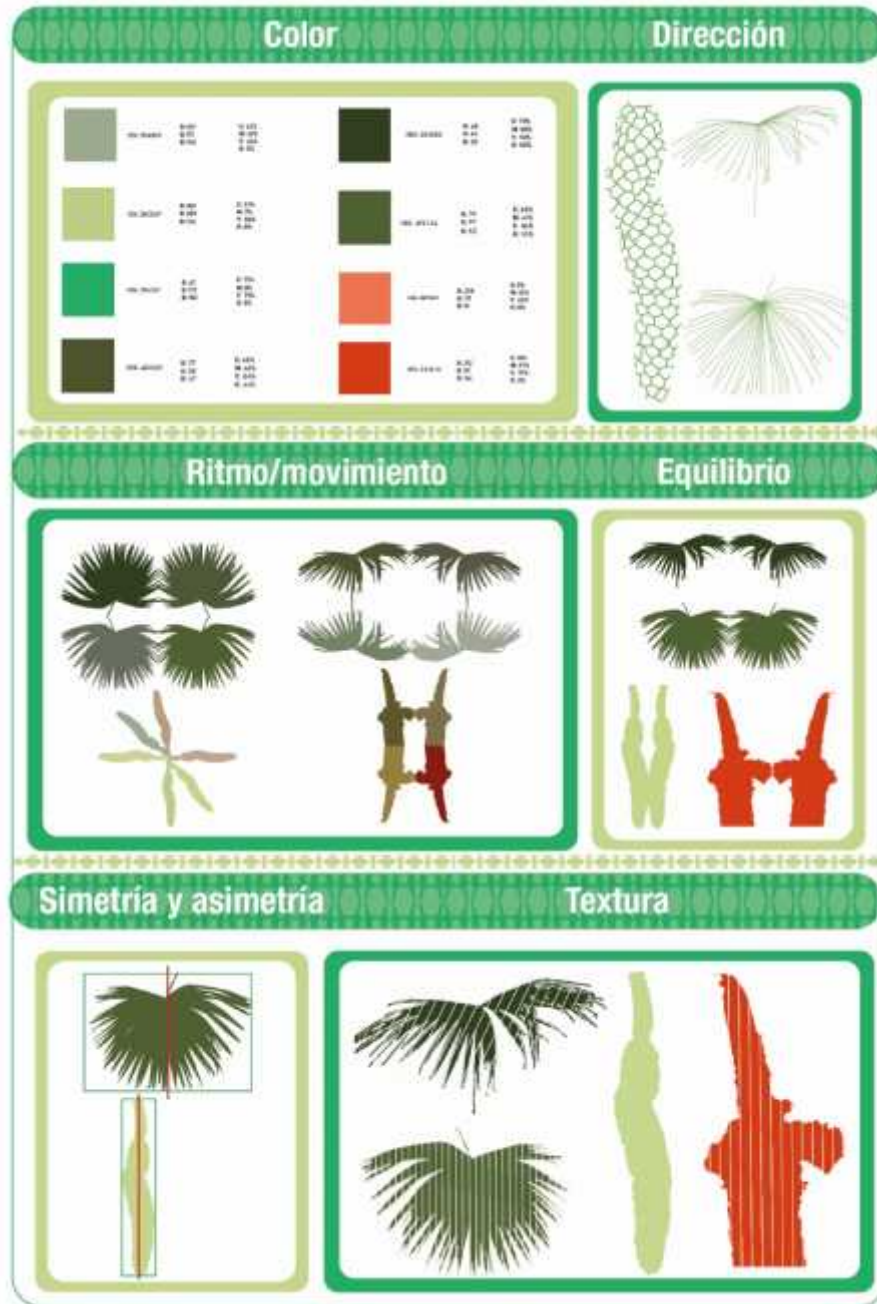


Ilustración 1– 4: Síntesis del análisis biomórfico de la *Carludovica Palmata*
 Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

4.2 Diseño de patrones fractales de la *Carludovica Palmata* (paja toquilla)

Dando respuesta a el objetivo número tres: diseñar los patrones fractales desde el análisis biomórfico de la especie, tomando en cuenta las categorías compositivas. Se diseñaron los patrones fractales a través de la aplicación del Método de Diseño Fractal Andino, siguiendo varios pasos como: el análisis del cálculo proporcional, esquema vectorial fractal, vectorizaciones (variables cuantitativas y cualitativas), análisis biomórficos (categorías compositivas), módulos, y macromódulos.

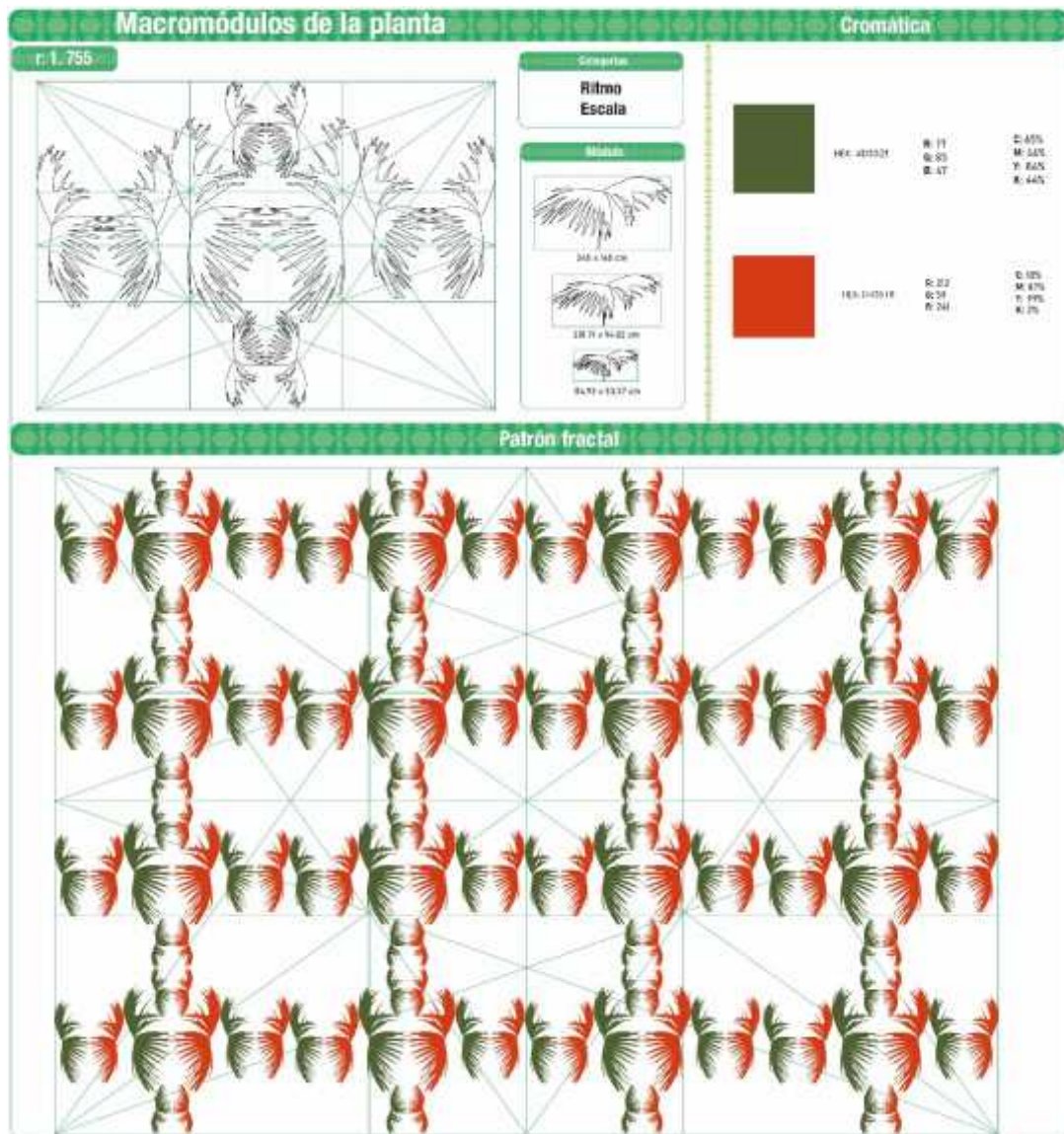


Ilustración 2– 4: Patrón de la planta. N° 1

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

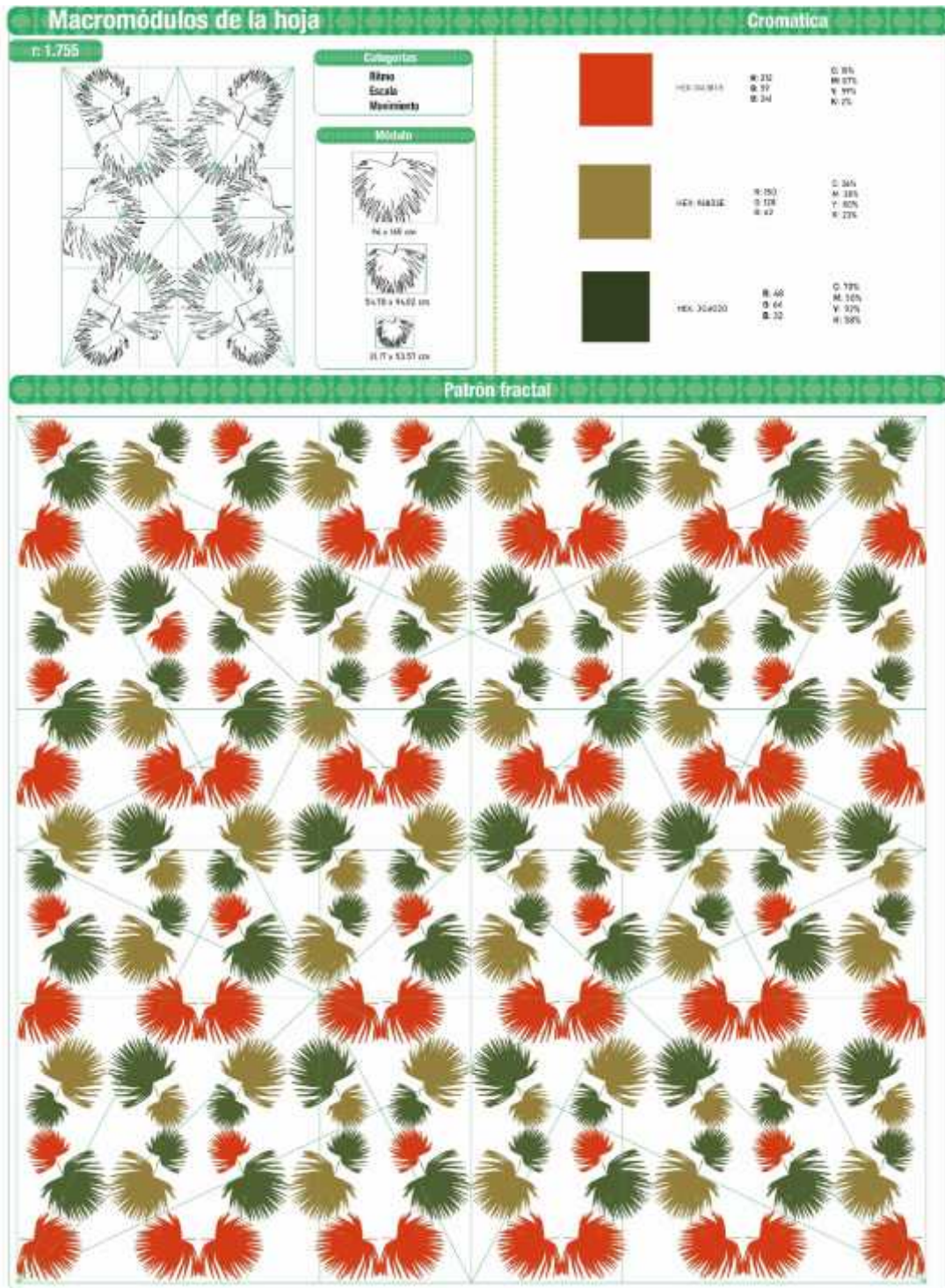


Ilustración 3– 4: Patrón de la hoja. N° 2

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

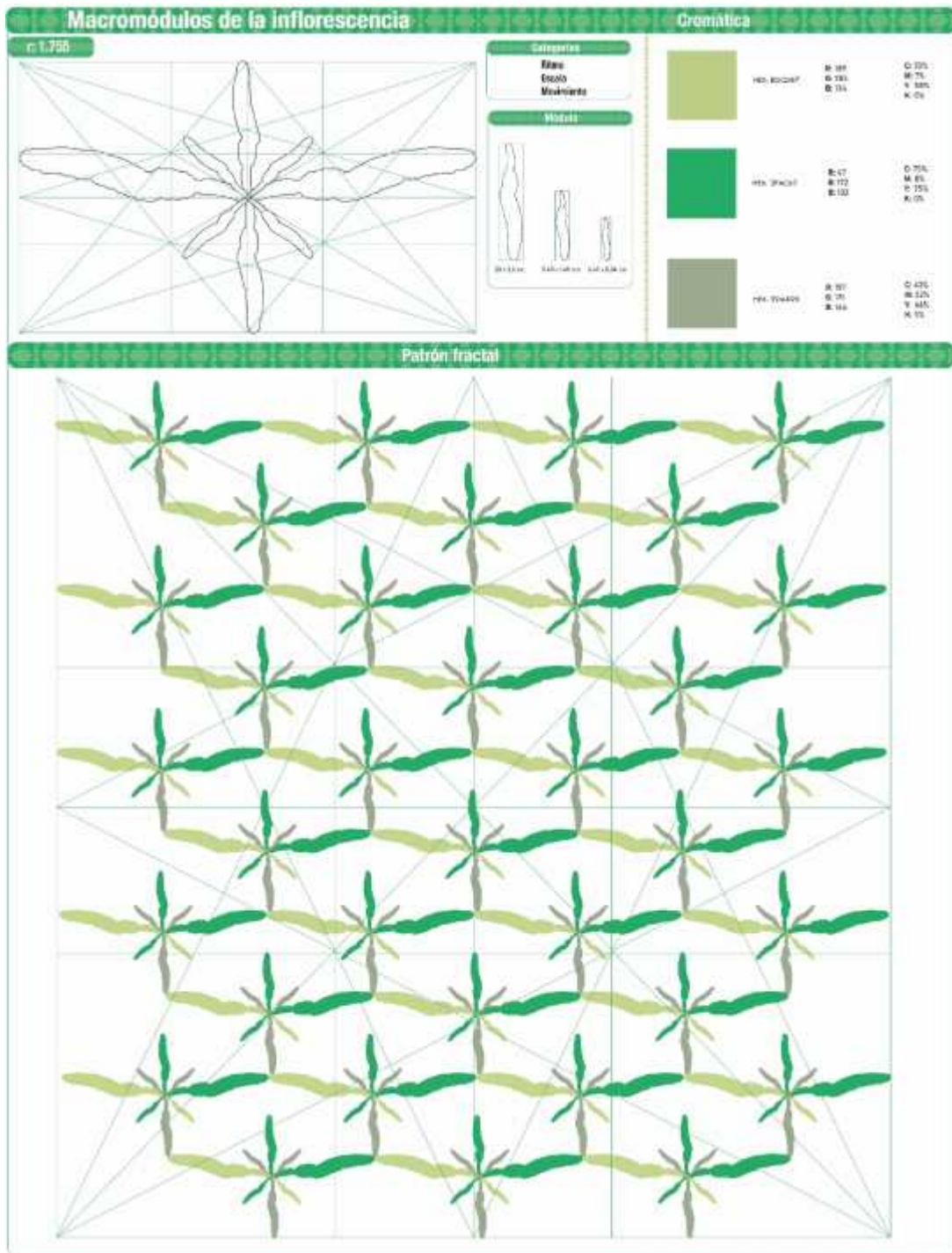


Ilustración 5– 4: Patrón de la inflorescencia. N° 3

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

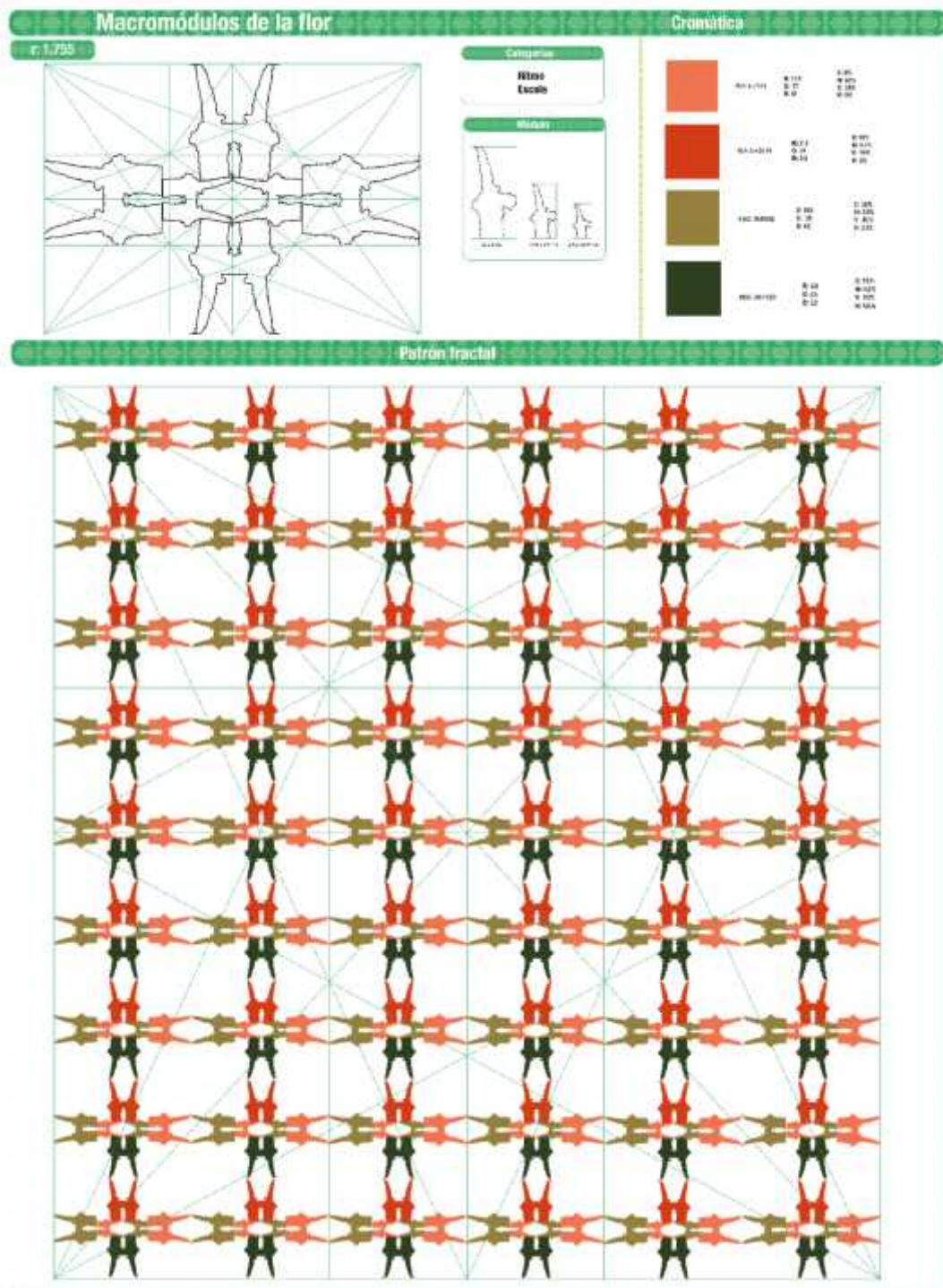


Ilustración 6– 4: Patrón de la flor N° 4

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

4.3 Aplicación de los patrones fractales en el sombrero de paja toquilla

En respuesta al objetivo cuatro: aplicar los diseños de patrones fractales obtenidos de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla) de la provincia de Manabí, en los sombreros de paja toquilla, y validación. Se procedió a realizar su respectiva aplicación mostrando las diferentes piezas opcionales graficas que se pueden desarrollar aplicando los patrones.



Ilustración 7- 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 1

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 8- 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 2

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 9- 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 3

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 10- 4: Aplicación del patrón en el sombrero N° 4

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 11- 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 1

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 12- 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 2

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

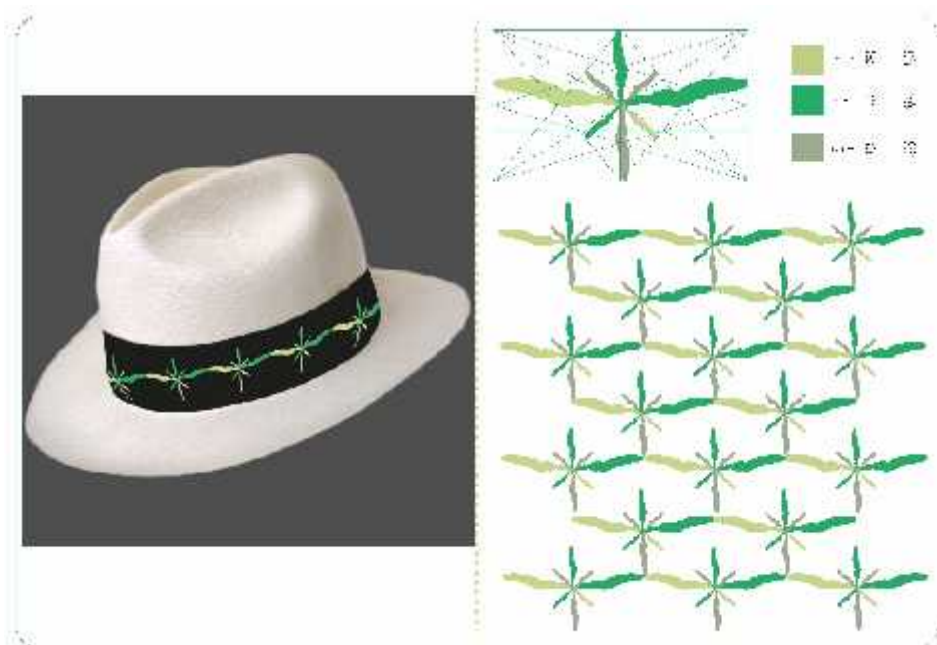


Ilustración 13- 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 3

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 14- 4: Aplicación del patrón en la cinta del sombrero N° 4

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 15- 4: Aplicación del patrón en un vestido

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 16- 4: Aplicación del patrón un abrigo

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.



Ilustración 17- 4: Aplicación del patrón en una almohada

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023.

4.4 Validación

4.4.1 Selección del focus group

Para realizar la validación se ha seleccionado un focus group que está conformado por diez personas entre hombres y mujeres, considerados como potenciales clientes de los sombreros de paja toquilla, con un rango de edad de 25 a 30 años, también se ha realizado esta encuesta a artesanos de la ciudad de Montecristi dedicados a la producción y venta de los sombreros de paja toquilla, con la finalidad de saber sus opiniones sobre la implementación de los patrones fractales en el producto mencionado anteriormente.

4.4.2 Tabulación de resultados

Pregunta 1. ¿Cree usted que la paja toquilla es muy importante para nuestra cultura ecuatoriana?

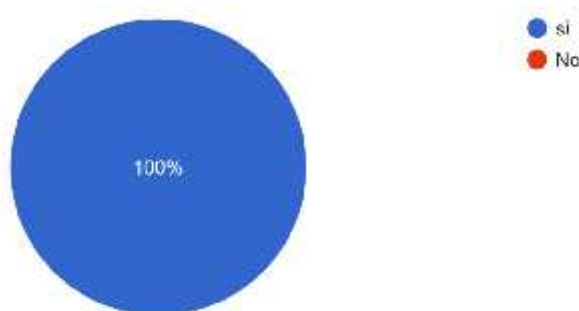


Tabla 3 – 4: Resultados de la primera pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
Sí	10	100%
No	0	0%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

El sombrero de paja toquilla es considerado por todos los encuestados como un símbolo cultural importante para la sociedad ecuatoriana. Haciendo hincapié el rol que posee no solo en la cultura manabita, también en la del país.

Pregunta 2. ¿Conoce productos que tengan diseño de patrones inspirados en planta?

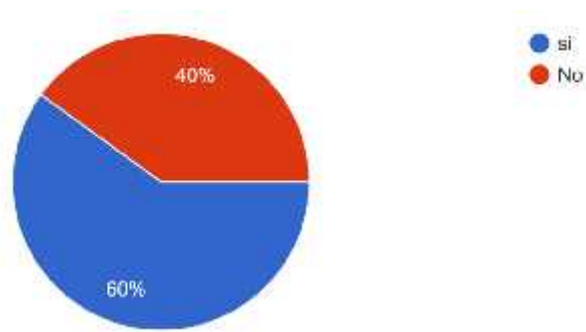


Tabla 4 – 4: Resultados de la segunda pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
Sí	6	60%
No	4	40%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

En los resultados de la pregunta se puede observar que el 60% de las personas encuestadas conoce productos elaborados con diseños de patrones fractales, dando como resultado que la acogida de los patrones diseñados puede tener buena acogida en el mercado y mas si son aplicados en los sombreros de paja toquilla.

Pregunta 3. ¿Cómo califica a los siguientes diseños de patrones?

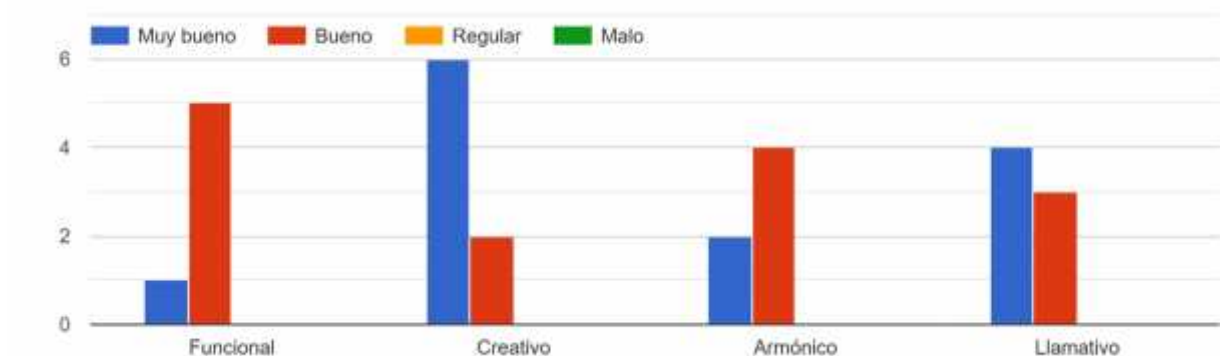


Tabla 5 – 4: Resultados de la tercera pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta
-----------	-----------

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Funcional	2/10	7/110	1/10	0/10
Creativo	7/10	2/10	1/10	0/10
Armónico	4/10	5/10	1/10	0/10
Llamativo	6/10	3/10	1/10	0/10
TOTAL	10			

Realizado por: Maldonado Ariana, 2022.

Como conclusión los patrones diseñados son funcionalmente buenos en un 70%, creativo también un 70%, armónicos 50% y llamativos en un 30 %, dando como resultados que los diseños propuestos pueden ser utilizados y aceptados con normalidad.

Pregunta 4. ¿Qué tan atractivo le parece la siguiente propuesta?

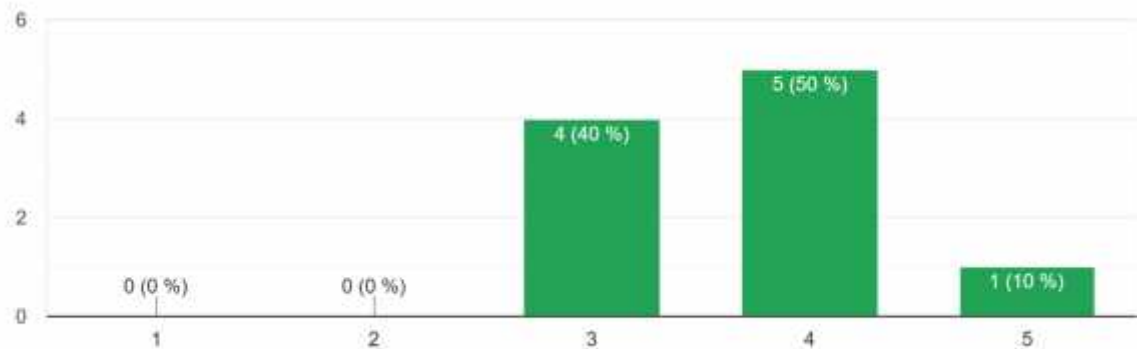


Tabla 6 – 4: Resultados de la cuarta pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
1	0	0%
2	0	0%
3	4	40%
4	5	50%
5	1	10%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023

Como resultado de la siguiente pregunta se obtiene que el 50% de los encuestadores consideran a la primera propuesta gráfica como muy buena, significando su agrado al diseño y teniendo buena acogida.

Pregunta 5. ¿Qué tan atractivo le parece la siguiente propuesta?

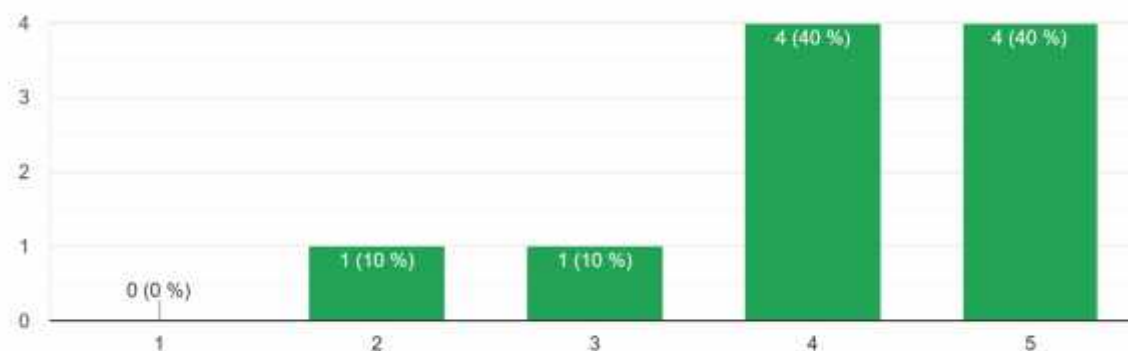


Tabla 7 – 4: Resultados de la quinta pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
1	0	0%
2	1	10%
3	1	10%
4	4	40%
5	4	40%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023

En respuesta a esta pregunta existe un empate entre los encuestados donde el 40% considera que el diseño presentado sobre los patrones aplicados en el sombrero es muy bueno y excelente, interpretando que la propuesta es muy acogida por el público.

Pregunta 6. ¿Qué tan atractivo le parece la siguiente propuesta?

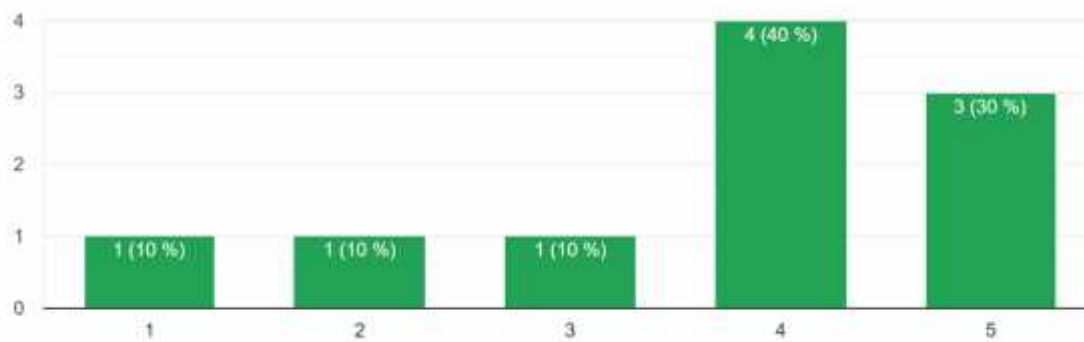


Tabla 8 – 4: Resultados de la sexta pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
1	1	10%
2	1	10%
3	1	10%
4	4	40%
5	3	30%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023

Las personas encuestadas encontraron atractivo a la pieza gráfica como muy buena con un 40%, sin embargo, existe un 10% que considera a la pieza como mala por lo que se tomara en cuenta el resultado, con la finalidad de mejorarla.

Pregunta 7. ¿Qué tan atractivo le parece la siguiente propuesta?

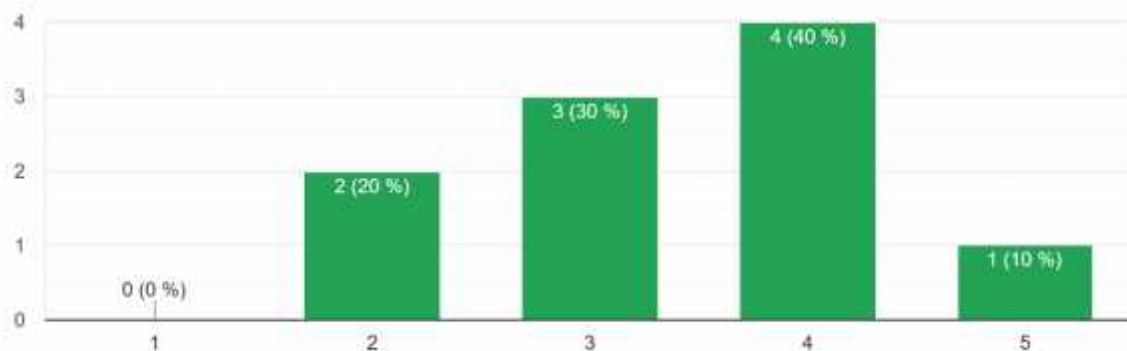


Tabla 9 – 4: Resultados de la séptima pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
1	0	0%
2	2	20%
3	3	30%
4	4	40%
5	1	10%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023

La siguiente propuesta gráfica es atractiva para los encuestado, con un 40%, donde se indica que es muy buena la propuesta, sin embargo, existe un 30% que considera la propuesta como buena, por lo que se tomara dicha propuesta y se analizara para que sea mejorada y pueda adaptarse a los estilos de los encuestados.

Pregunta 8. ¿Cree usted que la implementación de estos diseños de patrones ayudaría a incrementar las ventas de los sombreros de paja toquilla?

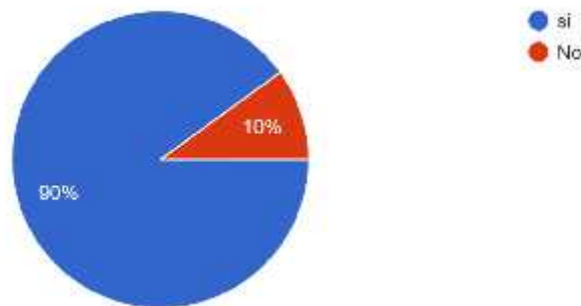


Tabla 10 – 4: Resultados de la primera pregunta (Artesanos / turistas locales)

Indicador	Respuesta	Porcentaje
Sí	9	90%
No	1	10%

Realizado por: Maldonado Ariana, 2023

Para finalizar existe un 90% de personas encuestadas que consideran que la aplicación de los patrones fractales inspirados en las plantas ayudara a el crecimiento de la producción de los sombreros de paja toquilla. Con esta respuesta se puede considerar que la utilización del diseño de patrones es una propuesta innovadora y puede considerarse como una forma creativa de dar a conocer culturas, tradiciones, etc.

CAPÍTULO IV

5.1. CONCLUSIONES

Después de revisar las diferentes fuentes bibliográficas, como revistas, artículos, libros electrónicos, etc. de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), se recopila información importante acerca de sus características como: su altura que suele ser de 2 a 5 metros, las diversas funcionalidades que se le otorga a las hojas, no solo sirve para la elaboración de los famosos sombreros de paja toquilla, también se puede elaborar bolsos, aretes, muñecas, además suelen ser utilizadas como escobas, techos y pueden servir como alimento cuando está tierna.

Al finalizar la investigación de la especie *Carludovica Palmata* (paja toquilla), luego del análisis del cálculo proporcional, del esquema vectorial fractal, y al obtener las proporciones de cada segmento de la especie en estudio, se evidencian valores próximos a la proporción andina (1,4142), por lo que el valor de referencia de la razón es 1,755, muy cercano a la raíz cuadrada de 3 que es igual a la diagonal del rectángulo andino. El estudio se completa al realizar el análisis biomórfico, parte fundamental para el desarrollo de los patrones, debido a que se analizan las características principales de la especie, permitiendo un sinnúmero de posibilidades de generar patrones fractales.

Los análisis realizados, aportan para la generación de los patrones fractales el cual consiste en varios pasos fundamentales, donde se toma en cuenta las categorías compositivas (color, ritmo, textura, dirección, equilibrio, simetría y asimetría), abstracciones, variables cuantitativas y cualitativas. Desarrollando así los módulos y macro módulos, que serán utilizados para la generación de cuatro propuestas de diseños de patrones fractales, las cuales serán aplicados en el sombrero de paja toquilla.

Para finalizar se realizó la respectiva aplicación de los patrones diseñados en el sombrero de paja toquilla, en el cual se utiliza la técnica de impresión bordado textil. A su vez se realiza la respectiva validación, donde se evidencia que las propuestas diseñadas tienen buena acogida por el público y son funcionales, creativas, llamativas.

5.2. RECOMENDACIONES

-Se recomienda que, a la hora de la recopilación de datos, se realice con mucho tiempo de anterioridad y que se defina el lugar de plantación, marcándolo y procurando que se pueda obtener muestra de la especie, debido a que por la dificultad del terreno y por el tamaño de la especie puede ser difícil obtener medidas exactas.

-Si se logra obtener las muestras se recomienda procurar tener todas las medidas, fotografías, de la especie debido a que su conservación no puede lograrse y esta se marchitan rápido por lo que se perdería los datos relevantes. A su vez es recomendable hablar con agricultores dedicados a su plantación así se podrá obtener datos más certeros.

-Diseñar diferentes alternativas de patrones, aprovechando las características de la especie, utilizando el Métodos de Diseño Fractal Andino. A su vez aplicar concepto como la ley de la gestar, fundamentos del diseño, etc. con la finalidad de crear varias opciones armónicas, funcionales, llamativas, homogéneas.

-Desarrollar nuevas propuestas gráfica con diferentes productos, ya sea objetos elaborados con la paja toquilla u otro producto tangible como intangible, con la finalidad que se cree un sinnúmero de posibilidades de diseños, que se puede realizar utilizando a la naturaleza como inspiración. A su vez el desarrollo de más diseños de patrones con diferentes especies de la provincia de Manabí, debido a que existe una gran variedad de especies que son utilizadas para realizar diferentes actividades y no solo son ornamentales.

GLOSARIO (OPCIONAL)

Autosimilitud: Formas pequeñas que se repiten pueden ser estrictas, aproximada u estáticas. (Valdés, 2016, p.10)

Bayas polispermas: Son frutos que contienen varias semillas.

Biomorfismo: Ciencia que se encarga de estudiar a organismo biológicos de la naturaleza. . (Hisour, 2022).

Carludovica Palmata: Nombre científico de la paja toquilla. (Palacios et at, 20160)

Macro: En fotografía significa imagen donde se observa detalles de dicho objeto

Macromódulos: Estructuras que se realiza a través de módulos

Perianto: Parte de la flor que la envuelve y forma su estructura. (Diccionario de la Real Academia Española, 2023)

Taxonomía: Término utilizado para clasificar, ordenar elementos de la naturaleza. (Diccionario de la Real Academia Española, 2023)

BIBLIOGRAFÍA

ACALO QUILLIGANA, Heidy Yacely. Análisis biomórfico del cacao del cantón Joya de los Sachas aplicada al diseño de bordados (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica Riobamba, Ecuador. 2022. p. 5.

AGILAR DE TAMARIZ, M. *Tejiendo la vida... los sombreros de paja toquilla en ecuador* [en línea]. Segunda edición. Ecuador: Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares – CIDAP, 2009. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <http://documentacion.cidap.gob.ec:8080/handle/cidap/651>

ASOCIACIÓN DE MUNICIPALIDADES ECUATORIANAS. (2022). [Consulta: 31 octubre 2022]. Cantón Montecristi. Disponible en: <https://ame.gob.ec/2010/05/20/canton-montecristi/>

BARRIENTOS, Luis. *Newson, el arte de imaginar* [blog]. Revista Axxis, 2014. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.revistaaxxis.com.co/disenio/el-arte-de-imaginar/>

BARTER, Yurian. *Tipos de Fotografías y Características* [blog]. Academia barter rubio, 2022. [Consulta: 30 octubre 2022]. Disponible en: <https://academiabarterrubio.com/tipos-de-fotografias-y-caracteristicas/>

BROWNING, William; et al. *14 Patrones de diseño biofílico Mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido* [en línea]. New York-USA: Terrapin Bright Green, LLC, 2014. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf

BRAÑA, J. *Resumen del curso de “Introducción a la Geometría Fractal”* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: FractalTec, 2003. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: http://matema.ujaen.es/jnavas/web_modelos/pdf/CursoGeometriaFractal.pdf

BEACH LIFE ECUADOR. *Sombreros de paja toquilla ecuatorianos y su ruta turística* [en línea], 2022. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://beachlifeecuador.com/sombreros-de-paja-toquilla/>

CAPTURE THE ALTAS. *El Triángulo de Exposición en fotografía* [blog]. [Consulta: 8 noviembre 2022]. Disponible en: <https://capturetheatlas.com/es/triangulo-de-exposicion-explicado-fotografia/>

GARRIDO, R. “Introducción a los fractales”. *Revista del Instituto de Matemática y Física*. [en línea], 2007, pp. 60-64. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <http://www.matesup.cl/portal/revista/2007/6.pdf>

DISEÑO ANDINO. (2022). Proyecto de Investigación ESPOCH. Disponible en: <http://disenoandino.esPOCH.edu.ec/>

FERNÁNDEZ CARA, Enrique. *Fractales: bellos y sin embargo útiles* [blog]. Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla. 2018. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://institucional.us.es/blogimus/2018/10/fractales-bellos-y-sin-embargo-utiles/>

GUERRERO, Beatriz; & CABALLO, Daniel. *Fundamentos básicos de la fotografía* [en línea]. Universidad San Pablo. (2019). [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: [fotografia-macro.pdf](#)

GOBIERNO DEL ENCUENTRO. (2014). El sombrero de paja toquilla, Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Disponible en: <file:///C:/Users/arian/Zotero/storage/JL5CZQYX/el-sombrero-de-paja-toquilla-patrimonio-cultural-inmaterial-de-la-humanidad.html>

GOBIERNO DE MANABÍ. (2019). Datos geográficos de Manabí. Disponible en: <https://www.manabi.gob.ec/sitio2020/datos-manabi/datos-geograficos>

GOBIERNO DE MANABÍ. (2019). Montecristi. Disponible en: <https://www.manabi.gob.ec/sitio2020/cantones/montecristi>

GOOGLE ARTS & CULTURE. *Biomorfismo* [blog]. Artsandculture, 2019 [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://artsandculture.google.com/entity/biomorfismo/m06c8jp>

GRUPO FICOM. *Técnicas de impresión* [blog], 2022. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://grupoficom.com/tecnicas-de-impresion/>

HERBARIUM. *Palma jipijapa Carludovica palmata* [en línea], 2022 [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: https://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Carludovica_palmata.htm

HISOUR ARTE CULTURA HISTORIA. *Biomorfismo* [blog]. Hisour, 2022. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.hisour.com/es/biomorphism-3011/>

IDROBO, X. *Libro Diseño Andino Multidimensional*. Riobamba, Ecuador, 2012. IDI.ESPOCH, pp. 47-184

JOVER, José. *Introducción a la fotografía macro* [en línea]. Creative Commons. (2011). [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/211903?page=456>

LEÓN, Noemi. *10 objetivos fotográficos*. [En línea] 2020. [Consulta: 4 noviembre 2022] Disponible en: <https://www.dzoom.org.es/el-balance-de-blancos/>

LUPTON, Ellen; & PHILLIPS, Jennifer. *Diseño gráfico: nuevos fundamentos* [en línea]. Editorial GG. (2016). [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/211903?page=456>

LUCHETTA, Eugenia. *Técnicas de impresión: conozcamos las técnicas más famosas* [blog], 2020. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.pixartprinting.es/blog/tecnicas-de-impresion/>

MANDELBROT, B. *La geometría fractal de la naturaleza* [en línea]. Translated by Josep Llosa. 1º edición. Barcelona-España: Tusquets Editores, S.A. 1997. [Consulta: 26 septiembre 2022]. Disponible en: <https://ia802704.us.archive.org/4/items/pdfy->

IAHD8SOkMGrTE8g6/138416567-Mandelbrot-Benoit-La-Geometria-Fractal-de-La-Naturaleza.pdf

NATURALIST. *Fotos de la paja toquilla* [En línea]. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: https://ecuador.inaturalist.org/taxa/120240-Carludovica-palmata/browse_photos

NEWSON, Marc. *Marc Newson x Chaos iPhone Case* [En línea]. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://marc-newson.com/marc-newson-x-chaos-iphone-case/>

OTACOMA CUSICAHUA, José Fernando, & SÁNCHEZ HOYOS, Jessica Herminia. Diseño de patrones y estructuras para ser aplicados en productos textiles, tomando como referente las plantas ornamentales urbanas de la ciudad de Ambato [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Humanas y Educación. Latacunga, Ecuador. 2018. pp. 7-8. [Consulta: 26 septiembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7482>

PALACIOS, Claudia. Los sombreros de paja toquilla un producto artesanal [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas; Quito, Ecuador, 2012. pp. 8-13. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5084/1/106675.pdf>

PALACIOS, A.; & PINZÓN, E.; & SUÁREZ, S. “Manejo de la paja toquilla *Carludovica palmata* Ruiz & Pav. En comunidades de Santa Elena, Costa de Ecuador”. *Chinchonia* [en línea], 2016, (Ecuador) 14 (1), pp. 131-146. [Consulta: 30 octubre 2022]. ISSN: 1390-1516. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CINCHONIA/article/view/2372/2350>

PARRAMÓN. *La técnica del acrílico* [En línea], 2011. [Consulta: 5 diciembre 2022]. Disponible en: <https://issuu.com/parramon/docs/9788434237438>

PÉREZ, María. *Fotografía de la naturaleza* [blog]. Blog del fotógrafo, 2010. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.blogdelfotografo.com/fotografia-naturaleza/>

PINARGOTE, María. *Conoce las artesanías hechas a base de Paja Toquilla* [blog]. EcuadorianHands, 2019. [Consulta: 30 octubre 2022]. Disponible en: <https://ecuadorianhands.com/es/blog/post/conoce-las-artesantias-hechas-a-base-de-paja-toquilla.html>

SABOGAL, S, & ARENAS, G. *Una introducción a la geometría fractal* [en línea]. Bucaramanga, 2011. [Consulta: 30 septiembre 2022]. Disponible en: http://matematicas.uis.edu.co/libros/l_geofrac.pdf

SPINADEL, W. Geometría fractal y geometría euclidiana. *Revista educación y pedagogía* [en línea], 2003, (Medellín) 15(35), pp. 85-91. [Consulta: 26 septiembre 2009]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/162042805.pdf>

TATAY, T. *Los 10 Objetivos Macro Más Recomendados* [en línea], 2021. [Consulta: 26 septiembre 2009]. Disponible en: <https://www.dzoom.org.es/objetivos-macro/>

TORMO MOLINA, Rafael. *Carludovica palmata Ruíz et Pavón* [blog]. Universidad de Extremadura, 2021. [Consulta: 31 octubre 2022]. Disponible en: https://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Carludovica_palmata.htm

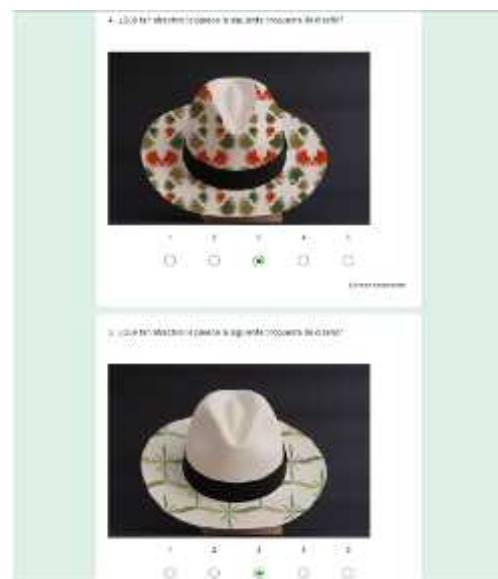
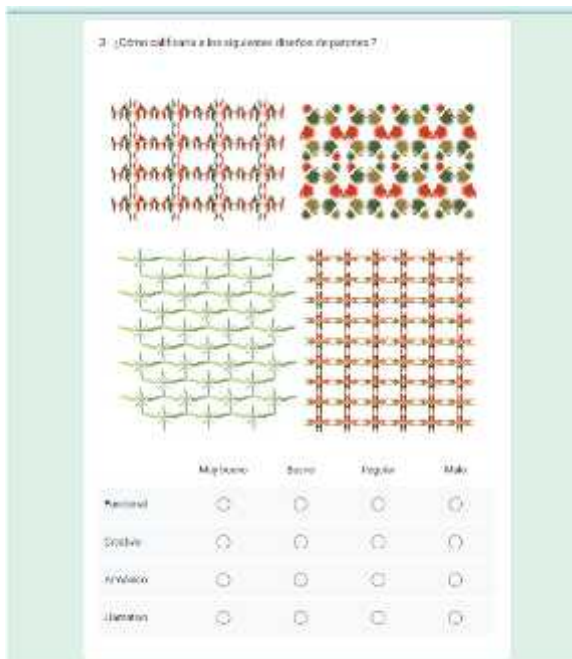
VALDÉS VÁSQUEZ, Patricio Alejandro. Introducción a la geometría fractal [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad del Bio-Bio, Facultad de Educación y Humanidades Departamento de Ciencias de la Educación, Escuela de Pedagogía en Matemática. Chillán, Chile. 2016. pp. 10-14 [Consulta: 11 octubre 2022]. Disponible en: http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1998/3/Valdes_Vasquez_Patricio.pdf

VERGARA PASTOR, Angel Gabriel. La geometría fractal de autosimilitud exacta aplicada en el diseño arquitectónico de un nuevo power center en Trujillo [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad privada del Norte, Facultad de Arquitectura y Diseño. Trujillo, Perú. 2019. p. 10 [Consulta: 11 octubre 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/arian/OneDrive/Documents/DOCUMENTOS%20DE%20TITULACION/REFERENCIA/Vergara%20Pastor,%20Angel.pdf>

WONG, W. *Fundamentos del diseño* [en línea]. Editorial GG. 2014. Consulta: 26 septiembre 2022]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/45553>

ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DE LOS DISEÑOS DE PATRONES FRACTALES



6. ¿Qué tan atractivo le parece la siguiente propuesta de diseño?



1 2 3 4 5

7. ¿Qué tan atractivo le parece la siguiente propuesta de diseño?



1 2 3 4 5

8. ¿Cree usted que la implementación de estos diseños de patrones ayudaría a incrementar las ventas de los sombreros de paja toquilla?

- Sí
 No



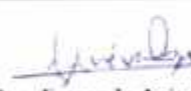
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 25/05/2023

INFORMACIÓN DE LA AUTORA
Nombres - Apellidos: Ariana Nicolle Maldonado Lino
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Informativa y Electrónica
Carrera: Diseño Gráfico
Título a optar: Licenciada en Diseño Gráfico
C. Analista de Biblioteca responsable:  Ing. Fernanda Arevalo M.

