



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

**PROPUESTA DE TEXTURA Y APLICACIONES GRÁFICAS**  
**BASADAS EN LA GEOMETRÍA FRACTAL DE LA FLORA DE LA**  
**RIVERA DEL RÍO CHIBUNGA**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA EN DISEÑO GRÁFICO**

**AUTORAS: ADRIANA LEONOR CARRASCO HIDALGO**  
**ÁNGELA SOFÍA GUAMBO MACHADO**

**TUTORA: DIS. MARÍA ALEXANDRA LÓPEZ**

Riobamba-Ecuador

2016

©2016, Adriana Leonor Carrasco Hidalgo, Ángela Sofía Guambo Machado, autorizamos 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.

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

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación “PROPUESTA DE TEXTURA Y APLICACIONES GRÁFICAS BASADAS EN LA GEOMETRÍA FRACTAL DE LA FLORA DE LA RIVERA DEL RÍO CHIBUNGA” de responsabilidad de las señoritas: Adriana Leonor Carrasco Hidalgo, Ángela Sofía Guambo Machado, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

Dr. Miguel Tasambay, PhD

---

**DECANO DE LA FACULTAD DE  
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

Dis. Mónica Sandoval

---

**DIRECTOR DE ESCUELA**

Dis. María Alexandra López

---

**DIRECTORA**

Lcda. Pepita Alarcón Parra.

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**DOCUMENTALISTA**

---

**SISBIB ESPOCH**

Nosotras, Adriana Leonor Carrasco Hidalgo y Ángela Sofía Guambo Machado somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuesto en esta tesis y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece al a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

ADRIANA LEONOR CARRASCO HIDALGO

---

ÁNGELA SOFÍA GUAMBO MACHADO

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotras **Adriana Leonor Carrasco Hidalgo** y **Ángela Sofía Guambo Machado** declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría que los resultados de los mismos son auténticos y originales

Los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autoras, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos en el trabajo de titulación.

Riobamba, 1 de Junio 2016

---

**AUTORA**

***ADRIANA LEONOR CARRASCO HIDALGO***

***C.I: 060384673-4***

---

**AUTORA**

***ÁNGELA SOFÍA GUAMBO MACHADO***

***C.I: 060453577-3***

## **DEDICATORIA**

Los mayores logros del ser humano están dirigidos a ese ser superior que guía cada uno de sus pasos, esté quizá nos sea el mayor logro al que aspiramos, pero si uno de los más importantes para nuestra vida dedicado para el hacedor de las cosas, Dios, a quién, de antemano le estamos agradecidas y se lo dedicamos por ayudarnos a valorar la vida, porque solo cuando un obstáculo o problema se presenta podemos ganar fuerza para crecer.

Cuando el camino para transitar revela lucha, constancia, voluntad y dedicación, es porque detrás de ello existe el apoyo incondicional de las personas que forman el edificio de nuestras vidas, nuestras familias a quienes sin duda dedicamos este trabajo y cada situación que se presentó adversa, porque gracias a ellas podemos hacerles saber que el esfuerzo y ese sacrificio mutuo que está hoy impregnado valió la pena. A nuestros padres, hermanos, abuelitos y tíos les dedicamos esta pequeña semilla de trabajo, por darnos la posibilidad de ser mejores cada día y acompañarnos a todas partes con su fortaleza, para ustedes que con su experiencia y apoyo hoy podemos recordar las lecciones aprendidas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por prestarnos la vida, la sabiduría para recorrer el camino y todos los recursos necesarios para culminar con éxito nuestra carrera.

A nuestros padres porque además de brindarnos la educación, su paciencia, sacrificio y apoyo nos mantuvo firmes en nuestro objetivo, su ejemplo fue nuestra guía y su satisfacción nuestra mayor recompensa.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por el arduo trabajo día a día, de manera especial a la Escuela de Diseño Gráfico y a todo el personal docente que la integra, ya que gracias a su preparación nos han transmitido sus conocimientos y han ido formando estudiantes para ser profesionales competentes.

A la Dis. María Alexandra López por ser una excelente guía en todo el proceso y porque más allá de ser una profesional dedicada es un gran ser humano, que con su motivación y entusiasmo alentó nuestro trabajo y lo hizo suyo.

Al Ing. Danilo Guilcapi por colaborar con la investigación acompañándonos personalmente a las riberas del Río Chibunga.

Finalmente a nuestros amigos y a todas las personas que con una palabra de aliento o sus simples deseos nos mostraron su preocupación e interés, porque al final de esta vía que es la vida solo quedan las personas que nos quieren y motivan.

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
RESUMEN .....	XVI
SUMARY .....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 Fractal .....	6
1.2 Origen.....	6
1.3 Historia.....	10
1.4 Geometría Fractal .....	12
1.4.1 Concepto .....	12
1.4.2 Los fractales en la Naturaleza.....	13
1.4.3 Tipos .....	14
1.4.4 Características .....	15
1.4.4.1 Autosimilitud u homotecia:.....	16
1.4.4.2 Dimensión Fractal.....	16
1.4.5 Proceso de generación.....	17
1.5 Geometría Analítica Fractal .....	18
1.6 Fractales como expresión artística .....	20
1.7 Software para la creación de geometría fractal .....	22
1.8 Fotografía.....	25
1.8.1 Fotografía Macro.....	26
1.8.2 Cromática en la fotografía .....	28
1.8.3 Geometría fractal en la fotografía.....	30
1.9 Retícula .....	31
1.10 Composición.....	33
1.10.3 Fundamentos del Diseño .....	34
1.10.4 Leyes compositivas.....	36



1.10.4.1	<i>Leyes de la Percepción</i> .....	36
1.10.5	<b>Categorías Compositivas</b> .....	39
1.10.6	<b>Técnicas de Creación de Nuevas Formas</b> .....	41
1.10.6.1	<i>Movimientos de la Figura en el Espacio</i> .....	41
1.10.6.2	<i>Organizaciones de la Figura</i> .....	42
1.10.6.3	<i>Transformaciones Formales</i> .....	42
1.11	<b>Color</b> .....	44
1.12	<b>Textura</b> .....	45
1.12.1	<i>Textura visual</i> .....	45
1.12.2	<i>Textura táctil</i> .....	46
1.13	<b>Productos Gráficos</b> .....	47
1.13.1	<i>Clasificación</i> .....	48
1.13.2	<i>Materiales</i> .....	48
1.13.3	<i>Prototipos</i> .....	49

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>50</b>
2.1	<b>Delimitación Geográfica</b> .....	50
2.2	<b>Flora de la ribera del Río Chibunga</b> .....	50
2.3	<b>Selección de las Fotografías</b> .....	51
2.4.1	<i>Paleta de Colores</i> .....	90
2.4.2	<i>Análisis Formal</i> .....	94
2.5	<b>Matriz de síntesis</b> .....	111
	<b>CONCLUSIONES:</b> .....	<b>113</b>

## CAPITULO III

3.	<b>MARCO DE RESULTADOS</b> .....	<b>114</b>
3.1	<b>Proceso de Creación</b> .....	114
3.2	<b>Diseño de retícula</b> .....	120
3.3	<b>Creación de texturas</b> .....	121
3.4	<b>Aplicación de color</b> .....	132
3.5	<b>Diseño y diagramación del catálogo</b> .....	146
3.6	<b>Aplicaciones</b> .....	148

<b>CONCLUSIONES:</b> .....	<b>153</b>
<b>RECOMENDACIONES:</b> .....	<b>154</b>
<b>GLOSARIO TÉCNICO</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura 1-1</b> Conjunto de Cantor.....	8
<b>Figura 2-1</b> Curva de Peano.....	8
<b>Figura 3-1</b> Curva de Von Koch.....	9
<b>Figura 4-1</b> Triángulo de Sierpinski .....	9
<b>Figura 5-1</b> Conjunto de Julia.....	10
<b>Figura 6-1</b> Conjunto de Mandelbrot.....	11
<b>Figura 7-1</b> Sistema Circulatorio .....	13
<b>Figura 8-1</b> Fractal natural.....	14
<b>Figura 9-1</b> Nervadura de una hoja.....	14
<b>Figura 10-1</b> Hojas de Helecho.....	14
<b>Figura 11-1</b> Triangulo de Sierpinski .....	15
<b>Figura 12-1</b> Conjunto de Mandelbrot.....	15
<b>Figura 13-1</b> Fractal Plasmático .....	15
<b>Figura 14-1</b> Dimensión fractal de la curva de Von Koch .....	17
<b>Figura 15-1</b> Sistema coordenadas de fractal y “Cruz Cuadrada” .....	19
<b>Figura 16-1</b> “La gran ola” .....	21
<b>Figura 17-1</b> Mosaico .....	21
<b>Figura 18-1</b> Escenario de montañas .....	23
<b>Figura 19-1</b> Capas de la obra “Volcano” .....	23
<b>Figura 20-1</b> Obra Fractal “Volcano” .....	24
<b>Figura 21-1</b> Arte fractal abstracto .....	25
<b>Fotografía 1-1</b> Fotografía macro .....	26
<b>Fotografía 2-1</b> Fotografía en color .....	30
<b>Fotografía 3-1</b> Fotografía en blanco y negro .....	30
<b>Figura 1-3</b> Medición de Gran Bretaña con 50km de segmento .....	115
<b>Figura 2-3</b> Sistema Proporcional Armónico Binario .....	120
<b>Figura 3-3</b> Sistema Proporcional Armónico Binario .....	120
<b>Figura 4-3</b> Creación de textura Solano Azul .....	121
<b>Figura 5-3</b> Creación de textura Solano Azul .....	122
<b>Figura 6-3</b> Creación de textura Solano Azul .....	123

<b>Figura 7-3</b> Creación de textura Jazmín.....	124
<b>Figura 8-3</b> Creación de textura Jazmín.....	125
<b>Figura 9-3</b> Creación de textura Jazmín.....	126
<b>Figura 10-3</b> Creación de textura Supirrosa.....	127
<b>Figura 11-3</b> Creación de textura Supirrosa.....	128
<b>Figura 12-3</b> Creación de textura Supirrosa.....	129
<b>Figura 13-3</b> Creación de textura Mastuerzo .....	130
<b>Figura 14-3</b> Creación de textura Mastuerzo .....	131
<b>Figura 15-3</b> Textura Solano Azul .....	133
<b>Figura 16-3</b> Textura Solano Azul .....	134
<b>Figura 17-3</b> Textura Solano Azul .....	135
<b>Figura 18-3</b> Textura Jazmín .....	136
<b>Figura 19-3</b> Textura Jazmín .....	137
<b>Figura 20-3</b> Textura Jazmín .....	138
<b>Figura 21-3</b> Textura Supirrosa .....	139
<b>Figura 22-3</b> Textura Supirrosa .....	140
<b>Figura 23-3</b> Textura Supirrosa .....	141
<b>Figura 24-3</b> Textura Supirrosa .....	142
<b>Figura 25-3</b> Textura Mastuerzo.....	143
<b>Figura 26-3</b> Textura Mastuerzo.....	144
<b>Figura 27-3</b> Textura Mastuerzo.....	145
<b>Figura 28-3</b> Portada.....	146
<b>Figura 29-3</b> Páginas Internas.....	147
<b>Figura 30-3</b> Páginas Internas Texturas .....	147
<b>Figura 31-3</b> Contraportada .....	148
<b>Figura 32-3</b> Agenda .....	148
<b>Figura 33-3</b> Separadores .....	149
<b>Figura 34-3</b> Funda.....	149
<b>Figura 35-3</b> Folder .....	150
<b>Figura 36-3</b> Tazas .....	150
<b>Figura 37-3</b> Taza parte interna .....	151
<b>Figura 38-3</b> Botella de vino.....	151
<b>Figura 39-3</b> Caja de Vino.....	152
<b>Figura 40-3</b> Caja Chocolates .....	152

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Variaciones de la retícula básica .....	31
<b>Tabla 2-1:</b> Sistema Proporcional Armónico Estáticos .....	33
<b>Tabla 3-1:</b> Fundamento del diseño .....	34
<b>Tabla 4-1:</b> Leyes de la Percepción .....	37
<b>Tabla 5-1:</b> Categorías Compositivas .....	39
<b>Tabla 6-1:</b> Movimiento de la figura en el espacio .....	41
<b>Tabla 7-1:</b> Organizaciones de la figura .....	42
<b>Tabla 8-1:</b> Transformaciones Formales .....	42
<b>Tabla 9-1:</b> Clasificación Semiótica de los Colores .....	44
<b>Tabla 10-1:</b> Tipos de texturas visuales .....	46
<b>Tabla 11-1:</b> Tipos de texturas táctiles .....	47
<b>Tabla 12-1:</b> Clasificación de los productos gráficos .....	48
<b>Tabla 13-1:</b> Tipos de materiales .....	48
<b>Tabla 1-2:</b> Especies excluidas .....	53
<b>Tabla 2-2:</b> Clasificación de la flora según el tipo de flor .....	57
<b>Tabla 3-2:</b> Parámetros de las fichas descriptivas de las especies .....	58
<b>Tabla 4-2:</b> Ficha Descriptiva Solano Azul .....	59
<b>Tabla 5-2:</b> Ficha Descriptiva Jasmín Chileno .....	60
<b>Tabla 6-2:</b> Ficha Descriptiva Supirrosa .....	61
<b>Tabla 7-2:</b> Ficha Descriptiva Verbena .....	62
<b>Tabla 8-2:</b> Ficha Descriptiva Agua de Azahar .....	63
<b>Tabla 9-2:</b> Ficha Descriptiva Albaca Silvestre .....	64
<b>Tabla 10-2:</b> Ficha Descriptiva Hierba Mora .....	65
<b>Tabla 11-2:</b> Ficha Descriptiva Moradilla .....	66
<b>Tabla 12-2:</b> Ficha Descriptiva Crucitas .....	67
<b>Tabla 13-2:</b> Ficha Descriptiva Trébol Blanco .....	68
<b>Tabla 14-2:</b> Ficha Descriptiva Mostaza .....	69
<b>Tabla 15-2:</b> Ficha Descriptiva Uvilla .....	70
<b>Tabla 16-2:</b> Ficha Descriptiva Achicoria .....	71

<b>Tabla 17-2:</b> Ficha Descriptiva Mastuerzo .....	72
<b>Tabla 18-2:</b> Ficha Descriptiva Verbena Amarilla.....	73
<b>Tabla 19-2:</b> Parámetros de las fichas formales y cromáticas de las especies .....	74
<b>Tabla 20-2:</b> Ficha formal y cromática Solano Azul.....	75
<b>Tabla 21-2:</b> Ficha formal y cromática Jazmín Chileno.....	76
<b>Tabla 22-2:</b> Ficha formal y cromática Supirroza .....	77
<b>Tabla 23-2:</b> Ficha formal y cromática Verbena .....	78
<b>Tabla 24-2:</b> Ficha formal y cromática Agua de Azahar.....	79
<b>Tabla 25-2:</b> Ficha formal y cromática Albaca Silvestre .....	80
<b>Tabla 26-2:</b> Ficha formal y cromática Hierba Mora .....	81
<b>Tabla 27-2:</b> Ficha formal y cromática del Moradilla .....	82
<b>Tabla 28-2:</b> Ficha formal y cromática Crucitas .....	83
<b>Tabla 29-2:</b> Ficha formal y cromática Trébol Blanco.....	84
<b>Tabla 30-2:</b> Ficha formal y cromática Mostaza .....	85
<b>Tabla 31-2:</b> Ficha formal y cromática Uvilla .....	86
<b>Tabla 32-2:</b> Ficha formal y cromática Achicoria.....	87
<b>Tabla 33-2:</b> Ficha formal y cromática Mastuerzo.....	88
<b>Tabla 34-2:</b> Ficha formal y cromática Verbena Amarilla .....	89
<b>Tabla 35-2:</b> Paleta de Colores .....	91
<b>Tabla 36-2:</b> Paleta de Colores.....	95
<b>Tabla 37-2:</b> Ficha formal del Solano .....	96
<b>Tabla 38-2:</b> Ficha formal Jazmín Chileno .....	97
<b>Tabla 39-2:</b> Ficha formal Supirroza.....	98
<b>Tabla 40-2:</b> Ficha formal Verbena .....	99
<b>Tabla 41-2:</b> Ficha formal Agua Azahar.....	100
<b>Tabla 42-2:</b> Ficha formal Albaca Silvestre.....	101
<b>Tabla 43-2:</b> Ficha formal Hierba Mora .....	102
<b>Tabla 44-2:</b> Ficha formal Moradilla .....	103
<b>Tabla 45-2:</b> Ficha formal Crucitas.....	104
<b>Tabla 46-2:</b> Ficha formal Trébol Blanco .....	105
<b>Tabla 47-2:</b> Ficha formal Mostazo .....	106
<b>Tabla 48-2:</b> Ficha formal Uvilla .....	107
<b>Tabla 49-2:</b> Ficha formal Achicoria .....	108
<b>Tabla 50-2:</b> Ficha formal Mastuerzo .....	109

<b>Tabla 51-2:</b> Ficha formal Verbena Amarilla .....	110
<b>Tabla 52-2:</b> Matriz de Síntesis.....	111
<b>Tabla 1-3:</b> Proceso de Creación Fractal en base al borde Solano Azul.....	116
<b>Tabla 2-3:</b> Proceso de Creación Fractal en base al borde Jazmín .....	117
<b>Tabla 3-3:</b> Proceso de Creación Fractal en base al borde Supirrosa .....	118
<b>Tabla 4-3:</b> Proceso de Creación Fractal en base al borde Mastuerzo.....	119

## **RESUMEN**

El propósito de la presente investigación fue crear un sistema de texturas y aplicaciones gráficas basadas en la Geometría Fractal de la flora de la ribera del Río Chibunga. A través de fotografías normal y macro de las 32 especies encontradas, se constituyó una base de datos elaborada con ayuda de un experto botánico. Posteriormente se las clasificó bajo los criterios de tamaño de flor, tipo de vegetación, época, formas e información; obteniendo 15 flores, catalogadas según el tipo de flor: 12 inflorescencias y 3 solitarias. Del banco de imágenes de las 15 especies se realizó un análisis cromático cuyas muestras formaron una paleta de colores con valores en CMYK y RGB. Se colocó una retícula básica sobre la fotografía macro para el análisis formal, que consistió en redibujar el contorno de cada flor y ubicar el sistema de coordenadas fractal, en base a la Geometría Sintética Fractal, filtrando las 15 flores bajo el razonamiento de aprobar los bordes que no tocaran la zona del urdimbre formado por la “cruz cuadrada”. Mastuerzo, Supirroza, Jazmín y Solano fueron las especies en cuyo borde se aplicó la medición de la costa de Gran Bretaña obteniendo el perímetro de los contornos y creando curvas fractales. Las características fractales dieron origen a las texturas y aplicaciones gráficas mostradas en el catálogo comercial realizado. Se concluye que se pueden crear curvas fractales a partir de los bordes de la flora, teniendo en cuenta que la Geometría Fractal tiene su origen en la naturaleza y que el método expuesto busca ser referencia para estudios posteriores. Se recomienda realizar investigaciones que puedan contribuir a vincular el Diseño Gráfico con varios campos no saturados y poco explorados.

**PALABRAS CLAVE:** <GEOMETRÍA FRACTAL> <GEOMETRÍA SÍNTÉTICA FRACTAL> <TEXTURAS VISUALES> <TEXTURAS DECORATIVAS> <FLORA RIBERA RÍO CHIBUNGA> <VALORES DE COLOR [CMYK - RGB]>



## **SUMMARY**

The purpose of this research was to create a system of textures and graphics applications based on fractal geometry of the flora of the riverside Chibunga. Through normal and macro photographs of the 32 species found, it was established a database with the help of a botanical expert. Then, they were classified under the criteria of size flower, vegetation type, age, forms and information; obtaining 15 flowers, classified according to the type of flower 12 inflorescences and 3 lonely. Bank of images of a chromatic analysis 15 species whose samples were a color palette with a value in CMYK and RGB was performed. A basic grid on macro photography for formal analysis, which was to redraw the outline of each flower and locate the fractal coordinate system was placed, it was based on synthetic geometry fractal, filtering the 15 flowers under the reasoning of approving the edges not to touch the area formed by the warp “square cross”. Cress, supirrosa, jasmine, east were species whose edge measuring Costa Britain was applied, obtaining a perimeter of the contours and curves creating fractals.

The fractal characteristics gave rise to the textures and graphics applications displayed in the sales catalog made. It is concluded that fractal curves can be created from the edges of the flora, considering that the fractal geometry has its origins in nature and that the method seeks to be exposed reference for further studies. It is recommended to conduct research that can contribute to link the graphic design with various unsaturated fields and little explored.

**KEYWORDS:** FRACTAL GEOMETRY, SYNTHETIC GEOMETRY FRACTAL, VISUAL TEXTURES, DECORATIVE TEXTURES, FLORA CHIBUNGA RIVER BANK, COLOR VALUES (CMYK-RGB).

## INTRODUCCIÓN

A finales del siglo XIX aparecen los monstruos de la matemática, eran un grupo de investigadores que notaron ciertos fenómenos que existen en la naturaleza y que se repetían con regularidad.

George Cantor en 1883 creó el primer diseño de estos, a partir de la división de una línea; le siguió Helge Von Koch en 1904 y Waclaw Sierpinski en 1915, se basaron en triángulos repetitivos de tal forma que si se toma una parte pequeña de esta sucesión es igual al todo.

En 1917 Gastón Julia un famoso matemático, creó el Conjunto de Julia, que es una serie de números aplicados con una fórmula, pero era imposible dibujar a mano esta figura matemática, se tuvo que esperar hasta la invención de la computadora.

Mandelbrot en 1980, gracias a la ayuda del computador pudo crear su propio conjunto de números y transformarlos en un gráfico.

Todos coincidieron en que la geometría fractal es la manera por la cual la naturaleza se rige y que no eran simples suaves líneas continuas.

La geometría fractal y el Diseño Gráfico van de la mano, ya que los dos son una mezcla de ciencia, arte y realidad. Las composiciones fractales reflejan el caos de manera que el visualizador pueda ordenarlo. Estas formas tan raras pero a la vez tan sofisticadas tienen origen en la naturaleza y se basan en esquemas que se repiten constantemente y forman figuras barrocas abstractas.

La naturaleza brinda varios ejemplos de estas hermosas estructuras como los copos de nieve que son similares, es decir, formados por trozos que son a su vez, reducciones a escala del objeto inicial; hojas del helecho en las que se puede observar un proceso interactivo con un triángulo de imagen inicial que por sucesión forma el fractal natural, así también ocurre en el romanescu, plumas del pavo real, rayos, nubes, ríos, grietas por la sequía, las montañas, rocas de agregación, galaxias y otros fenómenos naturales que son similares a los fractales, por lo que la aplicación de la geometría fractal a las ciencias es un campo que está creciendo rápidamente. Además, la belleza estética de los fractales los ha convertido en elemento fundamental de los gráficos por computadora.

El espectador tiene una reacción bastante peculiar al momento de observar los fractales, es un campo que no ha sido explorado lo suficiente en el diseño gráfico sin embargo ha sido utilizado en distintos ámbitos como las telecomunicaciones, la medicina, la música, etc.

La geometría fractal es una herramienta que ha permitido también realizar tesis como “Mobiliario Fractal”, realizada en la Universidad de Cuenca en el 2012, la misma que realiza una aplicación de las teorías fractales en el diseño de interiores específicamente en el campo de diseño de objetos y mobiliario; así también trabajos como “Aplicación de la geometría fractal en las ciencias de la tierra” o “Geometría fractal y arquitectura: ¿un vínculo consistente?”; en los que se requiere de la geometría fractal para el entendimiento de cuerpos complejos o la influencia que esta ha tenido para el surgimiento de nuevas disciplinas. Estos trabajos servirán de base para ahondar y sustentar la importancia de la geometría fractal no solo en este proyecto sino en futuros análisis e indagaciones.

Teniendo en cuenta la base fundamental de la Geometría Fractal, es importante mencionar que el presente proyecto se realizó en las riberas del río Chibunga, el mismo que nace de los deshielos de las estribaciones del lado sur del nevado Chimborazo y cruza por la ciudad de Riobamba generando un ecosistema que da la posibilidad de encontrar especies naturales y autóctonas en sus campos, pero lamentablemente en los últimos años este río ha sido el repositorio de aguas residuales y basura de todo tipo, por lo que las condiciones actuales determinaron su recorrido en los márgenes del Parque Ricpamba Paseo Ambiental, con un recorrido de 4 km en ambos extremos que delimitan el río. Teniendo en cuenta que se considera ribera dos metros afuera del río en ambos bordes.

Entre las especies vegetales que se pueden conocer a lo largo de la ribera del río están: solano azul, jasmín chileno, supirrosa, verbena, agua de azahar, albaca silvestre, hierba mora, moradilla, crucitas, trébol blanco, mostaza, uvilla, achicoria, mastuerzo, verbena amarilla, entre otras; especies que bajo la guía del experto Ing. Danilo Guilcapi se pudo registrar y establecer la información de la mayorías de flores además que sus conocimientos fueron la base para dar paso a los procesos posteriores.

## **JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La geometría fractal ha sido objeto de estudio de matemáticos del siglo XIX, sin embargo sus estudios no han sido explotados y aplicados en el área del Diseño Gráfico, la sociedad desconoce de su origen y sus diferentes usos.

Siendo el Diseño Gráfico un campo multidisciplinar que se especializa en la composición de imágenes, emplea numerosas herramientas de creación. Ha ido evolucionando y adaptándose a los cambios, tendencias intelectuales y estéticas de la actualidad. El diseño comunica a través de diversas maneras y eso influye en la manera de conectarse con el consumidor porque cada persona tiene su forma de recibir e interpretar un mensaje.

Los diseños tienen fuentes de inspiración diversas y dependiendo de las influencias que tengan puede aportar al contenido parcial o general de un trabajo.

El principio básico para la creación de estos diseños es la iteración. La estrategia que se debe aplicar es obtener figuras simples o complejas y reproducirlas a escalas diferentes y modificar sus propiedades en posición, tamaño e inclinación. Este proceso de diseño dará lugar a un resultado final muy diferente donde la imaginación es el límite.

## **JUSTIFICACIÓN APLICATIVA**

En las universidades no se contempla el fractal como un método para realizar composiciones, es por esto que es necesario investigarlo para explotar esta rama por medio de la adaptación de retículas que propongan diseños nuevos que varíen en sus formas iniciales y se ajusten a los espacios de la realidad.

El estudio del fractal muestra que existen muchas aplicaciones en las que se puede organizar los gráficos de manera lógica, equilibrada y estética.

La belleza de los fractales es una herramienta que da una infinita posibilidad de crear texturas con ritmo y coherencia que se acoplen a diferentes productos gráficos.

Estos diseños se los puede rotar, escalar, deformar según leyes compositivas para obtener resultados impresionantes además de que permitan comunicar visualmente a través de un diseño inteligente y práctico que aporte con la sociedad.

Al plasmar los diseños en diferentes productos gráficos se creará una riqueza visual ya que se puede fragmentar un diseño y de todas maneras conservar la similitud del fractal.

Las texturas atraen miradas, son decorativas y pueden ser obtenidas por medio de procesos de impresión para adaptarse a cualquier soporte.

La posibilidad de sentir a través del tacto un producto impreso otorga el poder de tomar posesión física del mismo. Estudios han demostrado que las personas no compran lo que no pueden tocar, pero cuando observan un diseño impactante y de alta calidad es más difícil que lo desechen.

La creación de diseños basados en la geometría fractal para formar texturas es una forma de dar a conocer a la sociedad acerca de esta técnica, que aplicada en diferentes productos gráficos permiten observar una composición altamente formal y estética. Además esto pretende también ser una fuente de desarrollo para diseñadores gráficos, quienes con su creatividad y producción puede tener otras bases para la construcción de composiciones.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Crear un sistema de texturas y aplicaciones gráficas basadas en la geometría fractal de la flora de la ribera del río Chibunga.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Indagar sobre la geometría fractal y su proceso de creación.
2. Elaborar un banco de imágenes fotográficas de formas orgánicas de la flora de la ribera del río Chibunga delimitado dentro de la ciudad de Riobamba
3. Diseñar y diagramar un catálogo con propuestas de texturas fractales y sus aplicaciones gráficas.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Fractal

Para Idrobo Cárdenas el fractal se define como:

*El fractal es un objeto matemático que se caracteriza por conservar su forma esencial, fragmentada o irregular cuando varía la escala de observación. Normalmente los fractales son autosemejantes u homotéticos, es decir, tienen la propiedad de que una pequeña sección de un fractal puede ser vista como una réplica a menor escala de todo el fractal.* (Idrobo, 2007,p.114).

Braña (2003) menciona que la palabra Fractal, enunciada por Mandelbrot, proviene del latín “Fractus” y significa roto, quebrado; define también a estas estructuras matemáticas como objetos en los cual sus partes tienen “alguna” relación con el todo y a su vez constituyen la Geometría de la Teoría del Caos, aunque es importante destacar que no todos los fractales son caóticos. Los objetos fractales poseen una dimensión que no es entera o fraccionaria, que fueron creados mucho antes de haberse desarrollado formalmente la Geometría Fractal o la Teoría del Caos. De hecho, se pueden encontrar y reconocer figuras con características fractales como la del triángulo de Sierpinski en grabados de tela de hace varias décadas atrás, hasta en los años de 1400 se hallaron grabados japoneses con estas estructuras.

### 1.2 Origen

Taylor manifiesta el origen de los fractales:

*Durante la década de 1960, los científicos empezaron a estudiar el cambio temporal que experimentan sistemas naturales como el clima y descubrieron que no son aleatorios. Por el contrario, poseen una notable y sutil forma de orden. Al comportamiento que mostraban estos sistemas lo llamaron “caótico” y crearon un campo científico nuevo, la llamada Teoría del Caos, para explicar la dinámica de la naturaleza.*

*Poco después, en la década de 1970, surgió una nueva geometría para describir las formas producidas por estos procesos caóticos. Bautizadas posteriormente como fractales. (Taylor, 2003, p. 58).*

Richard P. Taylor en su publicación “El orden en el caos de Pollock”, muestra no solo su interés por las obras de este representante de la Nueva Ciencia, sino que gracias a su proyecto logró evidenciar y ratificar que “Los fractales implican caos, pero el caos no implica fractales”, además con los resultados y análisis a cada una de las obras de Jackson Pollock evidencia que “en todo sistema ordenado y caótico, el caos siempre está presente o implícito”.

Es así que, la Geometría Fractal forma parte de la Teoría del Caos, ya que ambas se fundamentan en un desorden, que logra centrar la atención por el alto nivel de complejidad y belleza que representan.

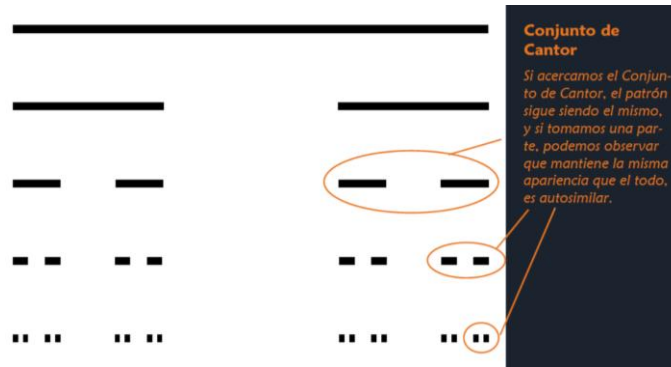
A finales del siglo XIX aparecen por primera vez estas estructuras las mismas que fueron realizadas por importantes matemáticos de diversos países del mundo y que hoy son conocidas como fractales, que inicialmente no fueron registrados como tal, sino que aparecen para ser la pauta primordial que posteriormente formará y definirá no solo un fractal sino su historia, características y alcances actuales.

Los fractales surgen como una interrogante a problemas que la geometría clásica no puede resolver, ya que si se considera la idea de dibujar un paisaje las figuras de la geometría clásica serán las indicadas, pero si se desea dibujar un perfil costanero o de una montaña la idea de llevar a cabo este objetivo se limita ya que son formas complejas; este pensamiento llevó a considerar a los fractales como excepciones.

Según Esquivel Edwin (2013, p.11-13), en su libro “El fractal y el Diseño Gráfico ahora son amigos”, un grupo de matemáticos inicia con estas excepciones de la matemática tradicional en vista de que estas irregularidades se iban presentando continuamente.

En el año 1883 el matemático Alemán George Cantor tomó una línea recta, la misma que dividió en 3 partes iguales eliminando la línea de la mitad, a las 2 líneas de los extremos las tomó y descartó el tercio interior de cada una de ellas; repitió el procedimiento en las líneas resultantes y así sucesivamente. Este proceso basado en iteraciones, es decir, repeticiones cíclicas e infinitas son las mismas que dan origen al primer fractal.





**Figura 1-1** Conjunto de Cantor

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013

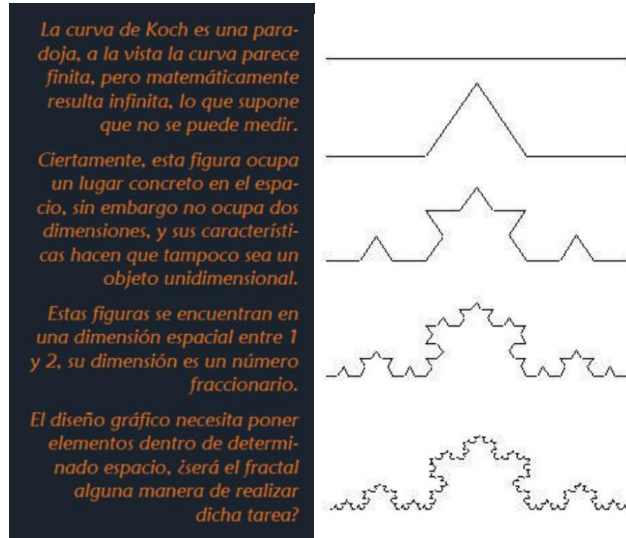
En 1890 se describe la curva de Peano, la misma que cumplía con este proceso de reiteraciones.



**Figura 2-1** Curva de Peano

**Fuente:** Geometría como instrumento estético, 2007

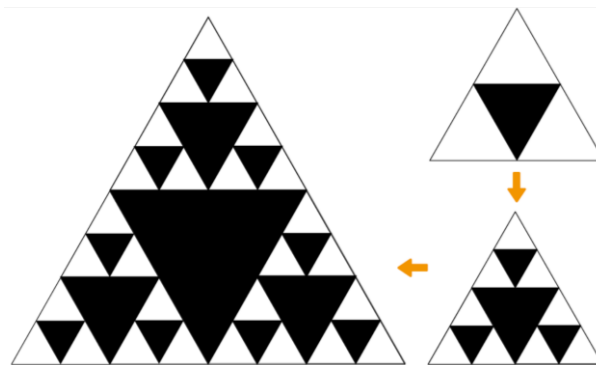
Helge Von Koch, matemático sueco, en 1904 presenta otra forma matemática basada en procesos repetitivos infinitos, al mismo que se le denominó “curva patológica”; ya que sus medidas eran incomprensibles para la gente de aquella época y no estaba dentro de la geometría euclidiana. Dicha forma iniciaba con un triángulo equilátero, en cuyos lados se sustituía el tercio central por 2 líneas formando otro triángulo equilátero, este procedimiento se lo realizaba en cada lado, formando el “Copo de nieve de Koch”.



**Figura 3-1 Curva de Von Koch**

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013

En 1915, aparece el Triángulo de Sierpinski, una construcción de perímetro infinito y área igual a cero. El matemático polaco Waclaw Sierpinski construyó un triángulo cualquiera y de los puntos medios de cada uno de sus lados formó un nuevo triángulo; el mismo que dio lugar a 3 triángulos de área cuatro veces menor al inicial cada uno. Con estos 3 nuevos triángulos semejantes al inicial se repite el proceso y así sucesivamente con los nuevos triángulos que aparezcan.



**Figura 4-1 Triángulo de Sierpinski**

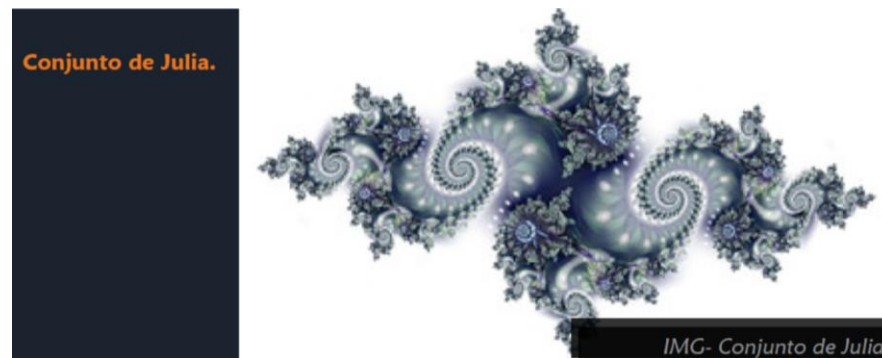
**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013

### 1.3 Historia

Idrobo Cárdenas manifiesta:

*La historia de los fractales inicia en el año 1919 en el que un grupo de topógrafos de las costas de Gran Bretaña, notaron que la longitud de la costa era distinta al aumentar la escala y aparecían detalles que reproducía los detalles anteriores, esta característica de reproducirse así misma es una característica propia del objeto fractal. (Idrobo, 2007, p. 114).*

Posterior a este estudio como menciona Esquivel Edwin (2013, p.14), Gastón Julia matemático francés, uno de los grandes precursores de lo que hoy son los fractales y acreedor de un galardón otorgado por la Academia de Ciencias de Francia; hizo principal hincapié en las iteraciones, empezando con una ecuación e insertando un número, de tal manera que el resultado obtenido es insertado nuevamente en la ecuación. A cada uno de los números que se insertados se los denomina “El conjunto de Julia”. Por otro lado realizar la representación gráfica de esta ecuación matemáticamente era imposible y quizá requería de un desarrollo tecnológico que hiciera posible dicha representación.



**Figura 5-1 Conjunto de Julia**

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013

De acuerdo a Esquivel Edwin en su libro “El fractal y el Diseño Gráfico ahora son amigos”:

*Benoit Mandelbrot (1924) se interesó mucho por la posibilidad de que una regla o cierto tipo de orden determinaran el ruido que se proyectaba en las comunicaciones entre computadoras, trazó la información del ruido y lo que vio, fue sorprendente y bastante curioso. Sin tener en cuenta la escala de tiempo, el gráfico resultaba idéntico a cualquier escala, un día, una hora, un segundo, pareciéndose mucho a los patrones del Conjunto de Cantor.*

Resultó haber encontrado interferencia con autosimilitud. Sin embargo, una de sus aportaciones más significativas la pudo realizar gracias a la invención de la computadora, ya que Mandelbrot la utilizó para transformar los números del conjunto de Julia en puntos en un gráfico. En marzo de 1980 creó su propia ecuación, una que combinaba todo el Conjunto de Julia en una sola imagen, cuando iteró su ecuación consiguió su propio conjunto de números: el Conjunto de Mandelbrot:  $Z=z^2 + c$ .

Los números de esta ecuación son números complejos, coordenadas que representan un punto en el plano cartesiano. El aspecto más significativo de esta ecuación y de los fractales en general es que existe un tráfico de los números para ambos lados, retroalimentándose constantemente. Este proceso cíclico es llamado Iteración, donde se le da un valor inicial y se la aplica la fórmula, el resultado de ésta es tomado ahora como el valor inicial y se vuelve a aplicar el proceso, infinitamente.



**Figura 6-1** Conjunto de Mandelbrot

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013

Algo que es demasiado remarcable acerca del set de Mandelbrot es que esas formas tan complejas son basadas en un principio increíblemente simple, de hecho, toda persona que sepa multiplicar y sumar puede entender los principios en los que está basado. La razón por la que el descubrimiento de esta imagen tan espectacular es relativamente reciente es que esas operaciones simples se tienen que repetir miles de millones de veces, [de hecho, un término más exacto sería Iterar infinitamente], y eso sólo se pudo lograr con el surgimiento de la computadora. Una de las revoluciones resultado de este descubrimiento, es que se distingue que las formas de la naturaleza no son suaves líneas continuas, se comienza a notar que los objetos de la naturaleza son explicados por la geometría fractal. La geometría fractal es la manera por la cual la naturaleza se rige.

*Mediante esta imagen, Mandelbrot dejó en duda visiblemente las ideas que se tenían acerca de los límites de las matemáticas, se quitaron el antifaz y la gente comenzó a ver formas que siempre habían estado ahí, pero habían sido invisibles. El conjunto de Mandelbrot es un gran ejemplo de lo que se puede hacer en la geometría fractal, al igual que el círculo era el arquetípico ejemplo de la geometría clásica. (Esquivel, 2013, p. 15-17).*

Idrobo por su parte manifiesta:

*De esta manera Mandelbrot, al analizar para la IBM el ruido y perturbaciones eléctricas no solo descubrió que estas fluctuaciones no podían ser descritas por la matemática estadística existente, sino que indagó en otros sistemas con patrones similares al estudiado y es así como llegó a la formulación de la geometría fractal, disciplina explicada en su libro “Geometría Fractal de la Naturaleza”, empleando una definición de dimensión mucho más abstracta que la usada en la geometría euclídea, afirmando que la dimensión de un fractal se debe usar como un exponente al medir su tamaño. La geometría fractal ha obligado a la comunidad científica a reformular teorías y crear nuevas herramientas para describir sistemas que antes eran considerados como “excepciones” y esta nueva disciplina se ha introducido en todos los campos como en la física, medicina, química, economía, sociología, arquitectura, artes plásticas, música, etc. (Idrobo,2007, p.114;115).*

## **1.4 Geometría Fractal**

Cualquier superficie de la vida real, por muy perfecta que nos parezca nunca es un plano geométrico perfecto, conforme la observemos con más y más aumento observaremos a una nueva geometría que llamamos geometría fractal. (La belleza del fractal, 2014, YouTube).

La geometría ha tenido siempre un papel fundamental en determinadas ramas del arte. Contemporáneamente la geometría fractal es un instrumento al que se acude como una nueva herramienta artística. (Blanco, 2007, p.1).

### **1.4.1 Concepto**

La Geometría Fractal, llamada también Geometría de la Naturaleza, Braña la define como:

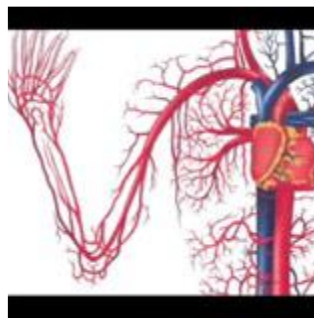
*Un conjunto de irregulares y complejas formas descritas a través de algoritmos matemáticos y computacionales; los cuales reemplazan a los puntos, rectas, circunferencias y demás figuras provenientes de la matemática tradicional. Estos objetos tienen como características fundamentales las propiedades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

*Forma geométrica fragmentada que puede subdividirse en partes, cada una de las cuales es una copia a tamaño reducido del todo. (Mandelbrot, 1977).*

#### **1.4.2 Los fractales en la Naturaleza**

Las composiciones fractales reflejan el caos de manera que el visualizador pueda ordenarlo. Estas formas tan raras y aparentemente caóticas pero a la vez tan sofisticadas tienen origen en la naturaleza y se basan en módulos o esquemas que se repiten constantemente y forman figuras barrocas abstractas.

La Naturaleza brinda varios ejemplos de estas hermosas estructuras como los copos de nieve que son similares, es decir, formados por trozos que son a su vez, reducciones a escala del objeto inicial; hojas del helecho en las que se puede observar un proceso interactivo con un triángulo de imagen inicial que por sucesión forma el fractal natural, así también ocurre en el romanescu, plumas del pavo real, rayos, nubes, ríos, grietas por la sequía, la línea de la costa marítima, las montañas, rocas de agregación, galaxias, el sistema circulatorio y respiratorio del cuerpo humano y otros fenómenos naturales que son similares a los fractales, por lo que la aplicación de la geometría fractal a las ciencias es un campo que está creciendo rápidamente. Además, la belleza estética de los fractales los ha convertido en elemento fundamental de los gráficos por ordenador o computadora.



**Figura 7-1 Sistema Circulatorio**

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013



**Figura 8-1 Fractal natural**

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013



**Figura 9-1 Nervadura de una hoja**

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013



**Figura 10-1 Hojas de Helecho**

**Fuente:** El fractal y el Diseño gráfico ahora son amigos, 2013

### ***1.4.3 Tipos***

Según Idrobo Cárdenas (2007, p.116) existen diferentes tipos de fractales, entre ellos se puede mencionar:

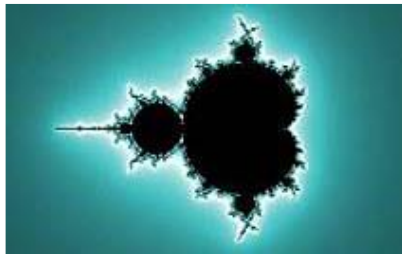
Lineales: son exactamente idénticos en todas sus escalas hasta el infinito, se construyen con un simple cambio en las escalas, son perfectamente previsibles y deterministas.



**Figura 11-1 Triangulo de Sierpinski**

Fuente: Sierpinski

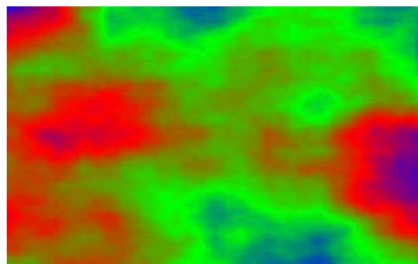
No Lineales: son aquellos que se generan a partir de distorsiones complejas y se generan a través de números complejos ( $a+bi$ ) como el conjunto de Mandelbrot, se presentan en la naturaleza, en los sistemas biológicos, físicos o sociales.



**Figura 12-1 Conjunto de Mandelbrot**

Fuente: Mandelbrot

Plasmáticos: son más escasos, con forma muy definida, que no tienen la característica de autosimilitud.



**Figura 13-1 Fractal Plasmático**

Fuente: Introducción a la Geometría Fractal

#### **1.4.4 Características**

Cuando los fractales son vistos a través de una lente de aumento, es posible percibir la similitud entre sus diferentes partes, en sus diferentes escalas.



La ciencia de los fractales presenta estructuras geométricas de gran complejidad y belleza ligadas a las formas de la naturaleza, al desarrollo de la vida y del universo.

Cada universo fractal generado a partir de una única ecuación matemática, se reproduce con semejanza en todo y sin explicación conocida, también se inician diferencias en cada escala creándose nuevas formas. (Qué son los fractales, 2013, YouTube).

#### *1.4.4.1 Autosimilitud u homotecia:*

Cada porción de un objeto tiene las mismas características del objeto completo. También se puede decir que cada área de un fractal conserva, de manera estadísticamente similar, sus características globales. (Braña, 2003, p. 6).

Según Idrobo Cárdenas la propiedad de homotecia es:

*Cada área de un fractal conserva, de manera “perfectamente similar” (para los fractales lineales) y “estadísticamente similar” (para los fractales complejos), sus características globales. Esta característica es también un principio de la Teoría de Sistemas en esta se denominada “recursividad”, según este “las características generales y básicas de un sistema se repiten en los subsistemas que lo constituyen. Así lo que es aplicable al sistema lo es también para el subsistema y el supersistema”. Esto obedece a que los dos describen fenómenos naturales y en el caso de la teoría de sistemas, fenómenos sociales. (Idrobo, 2007, p.116)*

#### *1.4.4.2 Dimensión Fractal*

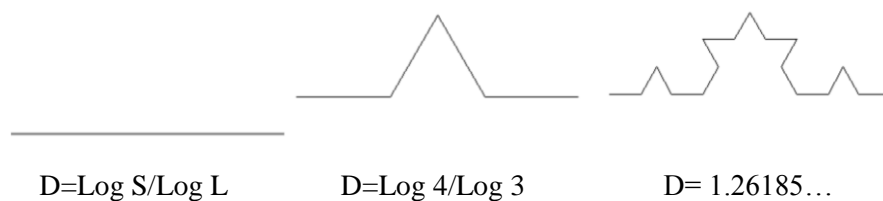
En geometría euclídea, siendo la dimensión una de las propiedades del espacio, para Idrobo Cárdenas (2007, p117) se acostumbra a trabajar con las siguientes dimensiones: dimensión 0 para el punto, dimensión 1 para la línea, dimensión 2 para el plano y dimensión 3 para el volumen. En geometría euclídea un fractal debería tener una dimensión entera igual a uno por ser una línea. Sin embargo, la dimensión fractal es un concepto más complejo, la dimensión fractal de la curva es mayor a 1 porque es una línea no rectificable y menor a dos porque no es un plano. La dimensión fractal  $D$  se calcula con la fórmula de Hausdorff-Besicovitch que es igual a la relación logarítmica entre la longitud de un sector de la curva  $S$  y la unidad de medida utilizada  $L$ .

Esta dimensión fractal está comprendida entre su dimensión topológica, la que le correspondería como curva o superficie en la geometría clásica, y el siguiente número entero. Esta dimensión permite verificar que objetos son realmente fractales. Por lo que debe ser:

- No entera y
- Su dimensión debe ser mayor a su dimensión topológica.

Como ejemplo se puede tomar a la curva de Von Koch, cuyo fractal surge de:

- La línea constituye la imagen generadora de este fractal.
- Se aplica un algoritmo.
- Posteriormente se procede a iterar.



**Figura 14-1 Dimensión fractal de la curva de Von Koch**

Fuente: Texto de Diseño Tridimensional, 2007

#### **1.4.5 Proceso de generación**

Los patrones fractales generalmente son objetos que muestran una cualidad llamada autosimilitud, se pueden ampliar porciones de la estructura a distintos tamaños de escala y continuar observando detalles. Por ejemplo un patrón derivado de un árbol, una hoja o hasta un vaso sanguíneo dividiéndose en el cuerpo humano; desde lejos se puede ver un modelo que al amplificarse es el mismo pero repetido más y más pequeño.

Ya que los patrones fractales contienen elementos repetitivos su belleza se puede crear utilizando matemática. Las ecuaciones a veces imitan los procesos naturales y se usan algoritmos que son recetas matemáticas que indican a la computadora que hacer.

La clave para la mayoría de estos algoritmos que simulan formas naturales es la idea de la repetición o circuitos de reacción matemática, algo que ocurre una y otra vez, usualmente es una simple regla como crecer y luego dividirse en dos y crecer y dividirse. Con una aplicación repetida de estas reglas en una computadora se puede obtener una estructura muy compleja.

Los patrones son algo más que bellos diseños, la ciencia encontró que a menudo revelan el orden escondido en el caos. (La Belleza del fractal, 2014, Youtube).

La propiedad de autosimilitud y de recursividad, muestran una manera de crear fractales; pero de acuerdo a la ecuación de Hausdorff - Besicovitch los fractales también se pueden obtener matemáticamente y mejor aún se los puede visualizar en el ordenador mediante la implementación de programas sencillos.

$$D = \frac{\log S}{\log L}$$

La ecuación se interpreta de tal manera que en cada proceso de repetición de la curva fractal (S), se aumentará su longitud y esta a su vez dependerá del aumento de longitud de la unidad de medida (L). La dimensión que se obtiene a partir de esta ecuación está relacionada a la rapidez con la que la medida de un objeto específico aumenta, mientras se reduce la unidad de medida.

La Representación de esta dimensión fractal antiguamente era puramente mental, por el número de repeticiones que significaba, pero actualmente y gracias al padre de los fractales Mandelbrot, quien recopiló todos los estudios al respecto, hizo posible visualizar fractales y profundizar en su estudio. (Blanco, 2007, p.120).

### **1.5 Geometría Analítica Fractal**

La Geometría Fractal ha logrado ahondar en trabajos de todo tipo (físicos, matemáticos, computacionales, etc), contribuyendo con soluciones de manera simple a problemas complejos.

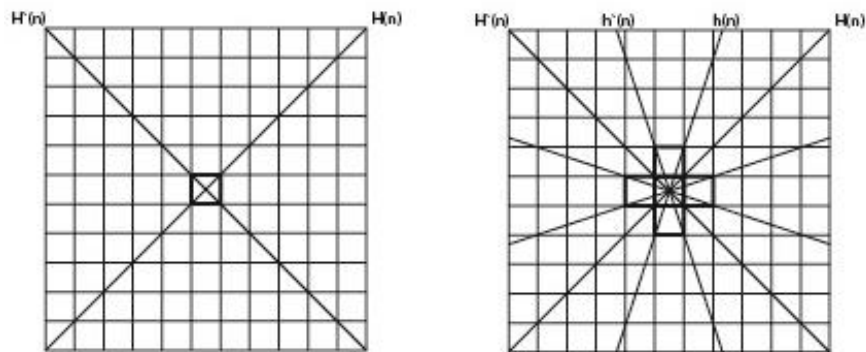
Gustavo Pérez Ramírez Coordinador del Primer Simposio de Historia de las Ciencias y Pensamiento Científico en el Ecuador, publica dichas memorias (2015, p. 187), mencionando “La Geometría Precolombina”, que actualmente se denomina “Geometría Sintética Fractal” por el Dr. Marcos Guerrero Ureña, quién establece un sistema matemático nuevo.

Este inédito sistema funciona en base a la disposición de hilos unidimensionales, entretejidos a manera de la urdimbre del tejido, dando lugar a un nuevo Espacio Matemático de Representación denominado EMR, cuya unidad estructural es el cuadrado, del cual se trazan las diagonales principales, que son los ejes de las coordenadas fractales.

Así el Dr. Marcos Guerrero establece:

*Lo que implica que el espacio potencial sirve para la representación y el espacio actual para la aplicación concreta. También significa que el espacio cartesiano, en cuanto a la dimensión de su unidad estructural, el punto, tiene dimensión cero y, el otro, el de hilos, tiene dimensión uno. Mientras el primer sistema es deductivo, el segundo es inductivo. Mientras el sistema cartesiano sólo captura la estructura de la función, el precolombino lo hace de modo integral. El espacio en forma de red cuadriculada se transforma en el de puntos-límite alejándolo infinitamente. (Marcos Guerrero, 2015, pág. 192).*

Este nuevo espacio de representación resulta ser contrario al plano cartesiano iniciando porque su unidad estructural que es un cuadrado y un punto respectivamente, según Idrobo Cárdenas (2007, p.119) Marcos Guerrero establece mediante los hilos de este cuadrado un sistema de coordenadas fractales, las mismas tomando una variable inicial dentro de los números enteros positivos y mediante la función  $f(n) = n$  se determinan coordenadas para las cuerdas  $H(n)$  que forman una secuencia de curvas cuadradas concéntricas que dan lugar a la “Cruz Cuadrada”.



**Figura 15-1 Sistema coordenadas de fractal y “Cruz Cuadrada”**

**Fuente:** Texto de Diseño Tridimensional, 2007

## 1.6 Fractales como expresión artística

Mandelbrot en la década de los setenta dejó bien cimentado su concepto de que un fractal no solo se puede observar en la naturaleza, sino que al realizar su análisis para la IMB pudo revelar que los fractales requerían ayuda del arte, las matemáticas y principalmente de los ordenadores, ya que gracias a estos últimos se puede apreciar de mejor manera la belleza de los fractales.

Actualmente, se considera que un fractal es propio de una imagen creada por computadora gracias a la ayuda de un software; y para esto el desarrollo de los ordenadores como de los fractales van a la par, de manera que existen programas de diversas características y herramientas que generan estas imágenes tales como: Fractint, Ultra Fractal, Apophysis, Mandelbulber, Hop, Fractal Explorer, GNU Xaos, Chaos Pro, Quat, etc.

A pesar de todas estas facilidades para apreciar un fractal, su comportamiento, detalle, ecuación, cabe la pregunta ¿dónde está la expresión artística?

Blanco Francisca (2007) en “Geometría como instrumento estético” menciona:

*La clave estética de los fractales no solo está en el algoritmo empleado y los parámetros seleccionados, que proporcionan la forma básica, sino en la forma de tratarlos, por ejemplo el coloreado, mediante algoritmos de color, y la textura, utilizando varias capas, que permiten también matizar la coloración. Estas dos propiedades, coloreado y textura, confieren a cada imagen una estética única e irrepetible. (Blanco, 2007, p.120).*

De este modo es indudable mencionar que un fractal además de poseer un algoritmo matemático que determine como fue creado, es capaz también de expresar la personalidad y las emociones de quién lo crea; y para lograrlo se debe analizar su forma, color y romper con la mentalidad de solo observar la técnica de creación.

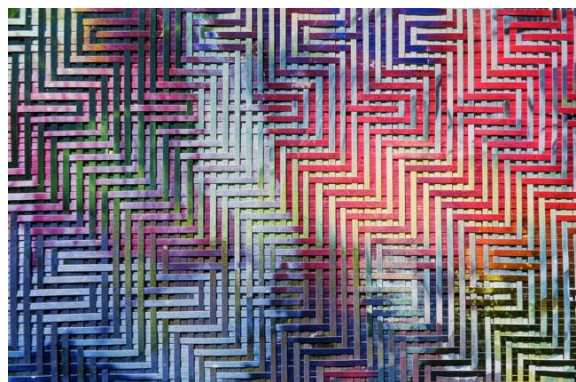
Personas como el gran artista japonés del siglo XIX, Hokusai, pintó la famosa obra “La gran ola” donde una sombra está sobre la nube del monte Fugi, la nube está hecha de nubes sobre nubes. Es una pintura donde encima de la gran ola se encuentran olas más pequeñas. Hokusai dibujaba fractales. El arte está muy relacionado con las matemáticas solo que utilizan un lenguaje diferente.



**Figura 16-1 “La gran ola”**

**Fuente:** Realizado por: Katsushika Hokusai, 1829- 1833

Donde la mayoría de gente ve fotografías, la artista Lala Abaddon ve carretes de hilo que puede utilizar para tejer espléndidos y caóticos tapices visuales. Utiliza una película de 35mm para hacer y desarrollar sus fotos, pero mientras que aquí es donde acaba el trabajo de cualquier fotógrafo de la vieja escuela, para Abaddon significa solo el principio de su proceso creativo, que no queda completo hasta que ha cortado a tiras sus imágenes, les ha añadido pintura y las ha entrettejido a mano. De este modo, Abaddon crea mosaicos de escenas solapadas que ciegan la vista al primer vistazo y obligan al espectador a una inspección más detallada en el segundo. Sus zigzagueantes fotografías parecen existir en dos realidades a la vez, como un retrato en una de ellas y un remolino de masas de color abstractas en la otra.



**Figura 17-1 Mosaico**

**Fuente:** Realizado por: Lala Abaddon

### *1.7 Software para la creación de geometría fractal*

Anteriormente, se mencionó varios programas que han hecho posible la creación y apreciación de los fractales, pero es importante conocer que dentro de este amplio grupo se encuentran programas que han sobresalido por las facilidades que le dan al usuario para que sin tener un amplio conocimiento en el mundo de los fractales pueda desarrollarlos y crearlos.

Hablar de programas generadores de fractales es sin duda mencionar a Fractal Maker como un programa en línea que permite crear en sus usuarios una idea de lo que es un fractal con herramientas básicas.

Fractint representa uno de los programas para la creación de fractales más conocidos y de fácil manejo, muy versátil y que se puede obtener de manera gratuita, es considerado una buena forma de iniciar en el mundo de los monstruos fractales, así como Apophysis que maneja una interfaz sencilla pero que es un gran generador de imágenes fractales.

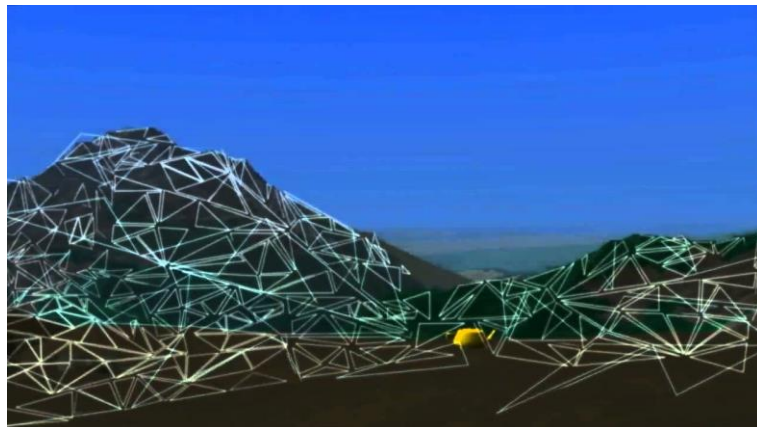
Ultra fractal es uno de los programas más mencionados por artistas fractales que han podido ser testigos de cada uno de las versiones que ha presentado con sus respectivas mejoras, es uno de los programas más completos que permite renderizar un imagen bidimensional fractal acompañada de texturas y fondos en movimiento.

El desarrollo de programas es innumerable y notable, pero es importante recordar que el objetivo de los mismos es hacer posible que esas excepciones de la naturaleza se puedan ampliar, apreciar de distintas maneras y que poco a poco se analice el comportamiento que poseen. Todas estas herramientas hacen posible este análisis de imágenes fractales ya sean bidimensionales con ayuda de los programas descritos o tridimensionales gracias a la incorporación de Mandelbulber una herramienta de sombreado 3D.

En 1978, la compañía de aviones Boeing, estaba diseñando un avión experimental, Loren Carpenter, experto en informática, ayudó a visualizar la apariencia de los aviones en vuelo. Quería crear un paisaje con montañas, pero estas tenían millones de pequeños polígonos y triángulos y con las técnicas de animación existentes eso era imposible debido a que las máquinas eran muy lentas.

Carpenter descubrió la obra de Mandelbrot en 1978 en su libro “Los objetos fractales forma, azar y dimensión”. Ahí se mencionaba que muchas de las formas de la naturaleza podían ser descritas de forma matemática como fractales. Mandelbrot dijo que se puede crear un fractal cogiendo una forma de aspecto suave y fragmentándola una y otra vez. En tres días, Carpenter estuvo creando imágenes de montañas en el ordenador. El método es muy sencillo, se empieza con un paisaje hecho a base de triángulos muy básicos y grandes y luego cada triángulo se divide en cuatro triángulos y luego se lo vuelve a dividir y así una y otra vez.

Carpenter se unió a la película Star trek 2: la ira de Khan donde Loren inventó un planeta totalmente nuevo. Era la primera vez que se creaba una escena completamente por ordenador en una película. Esto fue posible gracias al campo de la geometría fractal.



**Figura 18-1 Escenario de montañas**

**Fuente:** Loren Carpenter

El artista Fractal Javier Barrallo, en su obra “Volcano” muestra una forma de fractales conocida hoy en día como multicapa, en los que se superponen capas en modo de transparencias, de manera que se pueden apreciar las capas de elevación, base de color y textura que componen esta obra respectivamente (figura 19-1). Esta técnica actual es una combinación de algoritmos que permite crear composiciones inimaginables con un gran valor artístico.



**Figura 19-1 Capas de la obra “Volcano”**

**Fuente:** Javier Barrallo





**Figura 20-1 Obra Fractal “Volcano”**

**Fuente:** Javier Barrallo

La fascinación de Silvia Cordedda por el arte digital comenzó desde muy pequeña; sin embargo, su interés hacia éste se desarrolló en enero de 2012, cuando observó una imagen fractal por primera vez. Cordedda, decidió entonces dedicarse a este campo del arte digital y comenzó a descargar las herramientas básicas para así emprender un viaje artístico.

El arte fractal no es un dibujo pintado a mano; más bien, se considera un objeto realizado con un software que se basa en cálculos matemáticos para mostrar las formas de algún elemento. El trabajo de Cordedda se realiza en un programa llamado Apophysis 7x.15 por Xyrus02 en dA, y con él realiza todas sus imágenes.

Su arte abstracto 3D se centra, a menudo, en las flores que nunca podrían existir en este mundo, en la naturaleza transparente y con una gran variedad de colores brillantes que hacen de cada imagen una pieza de sueños o, tal vez, de un mundo mágico o alterno.

“A veces el arte es sobre mensajes, a veces, es más acerca de la belleza, pero en el mejor de los casos, es un poco de ambos” Silvia Cordedda.



**Figura 21-1 Arte fractal abstracto**

Fuente: Silvia Cordedda

## **1.8 Fotografía.**

El término “fotografía” es una combinación de las palabras griegas para luz y dibujo o escritura: potos y graphien. (Präkel, 2010, p. 115)

Al dar una mirada al mundo se encuentran diversas fuentes de millones de imágenes, ya sean estas digitales o impresas, todas tienen un valor significativo, porque poseen una cantidad de información la cual se debe apreciar, ya que siempre hay algo nuevo que aprender.

Las fotografías son una herramienta sujeta a la interpretación de cada individuo, por lo tanto las sensaciones y emociones que se generen son diferentes. Los diseñadores se valen de esta herramienta que forma parte del lenguaje visual y permite comunicar incluso a veces más que las palabras.

El diseño a través de fotografías es una manera de obtener elementos tales como el color, composición, texturas, que aportan a la inspiración del diseñador al momento de crear. En la extensa área del diseño gráfico, la fotografía es un recurso que va más allá de una simple imagen, ya que el fotógrafo es el filtro que combina correctamente las formas y hace que el espectador la vuelva a mirar una vez más. Este proceso enseña a detenerse y mirar las fotografías y su realidad.

La clave de una buena imagen es tener la idea clara, saber lo que se quiere fotografiar, y usar la creatividad como mecanismo para registrar en la memoria de la cámara los detalles suficientes que permitan tener algo agradable a la vista del observador.

Al momento de realizar la toma hay que permitirse ser flexible y salir de los estándares de la fotografía, como probar con puntos de vista diferentes, esto es un factor que puede ayudar a tener más equilibrio en la imagen y que el punto focal sea dominante en la escena. El encuadre será un punto muy importante ya que definirá el fragmento que sea posible registrar con la cámara.

La fotografía necesita verse bien para satisfacer la necesidad de una sociedad que constantemente está en evolución. Cada fotógrafo desarrolla su propio sistema y técnicas a través de la práctica, todo depende de cual sea el objetivo a retratar. La experiencia le dará la información apropiada para saber que se necesita en cada ocasión y obtener mejores resultados e imágenes nítidas.

### 1.8.1 Fotografía Macro



**Fotografía 1-1 Fotografía macro**

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Las cámaras fotográficas réflex por defecto vienen acompañadas de un lente 18-55 mm, que a diferencia de las cámaras compactas se puede lograr una profundidad de campo muy notable, es decir que el elemento dominante queda enfocado y separado del fondo ya que este es difuminado.

- Lentes

José Mari (2015) menciona en su Guía para fotografiar flores, que los lentes macro son llamados macros verdaderos (*true macros*) porque pueden alcanzar un aumento de 1:1; es decir, que si la flor mide 1 cm de ancho, la imagen medirá 1 cm de ancho en el sensor. Algunos lentes aumentan 2:1 o más, pero no se necesita tanto aumento para fotografiar flores.

La ventaja de estos lentes es que poseen una apertura de diafragma grande (2,8) por lo que son más rápidos, y la flor queda en foco separada del fondo.

Al ampliar las imágenes en la computadora no pierden los detalles.

- Entorno

Este componente es muy importante porque puede añadir información a la fotografía, así como también puede restarle impacto a la flor. Si se desea difuminar más el fondo se debe trabajar en la profundidad de campo que es determinada por los siguientes factores:

- Distancia focal del lente: a mayor distancia focal, menor profundidad de campo.
- Distancia entre el lente y la flor: a mayor distancia, mayor profundidad de campo.
- Distancia entre la flor y el fondo: a mayor distancia, menor profundidad de campo.
- Apertura del lente: a mayor apertura, menor profundidad de campo. Las aperturas más grandes están representadas por números más pequeños y viceversa.

- Iluminación

Existen dos fuentes de iluminación:

La luz natural viene dada por el sol y la luz del medio ambiente. . La direccionalidad de la luz resalta la textura de la flor.

Debido a que la fotografía es pintar con luz, la intensidad y calidad de la misma determinan el impacto de la flor en la imagen.

Su intensidad permite cerrar el diafragma para obtener una mayor profundidad de campo y/o usar una velocidad de obturación alta para contrarrestar el movimiento de la flor, debido quizás a una leve brisa o al movimiento natural de la mano cuando se sostiene una flor para fotografiarla. (Mari, 2015, p. 16).

La luz artificial se la puede obtener a través del flash incorporado de la cámara, también existen anillos de luz, los cuales ofrecen iluminación uniforme. En estos casos el ISO puede ser más bajo.

- Balance de blancos

Todas las cámaras ofrecen opciones de luz solar (*daylight*), sombra (*shade*), nublado (*cloudy*) y flash. Muchas ofrecen además una opción de 5500oK que funciona bien con anillos de luz y flash. Algunas permiten crear balances personalizados (*custom White balance*), donde la cámara calcula el balance de colores preciso para la iluminación particular. La cámara registra las tonalidades que nuestro cerebro opta por ignorar. (Mari, 2015, p.19)

- Exposición

Exposición es el producto de tres factores: velocidad del obturador (*shutter*), apertura del diafragma y sensibilidad del sensor (ISO).

La velocidad del obturador debe ser suficientemente rápida para obtener una imagen nítida.

La apertura del diafragma afecta la cantidad de luz que llega al sensor, pero más importante para la fotografía de flores es su efecto sobre la profundidad de campo.

La sensibilidad del sensor (ISO) es una medida de la cantidad de luz que el sensor requiere para producir una imagen bien expuesta. Lo ideal para obtener imágenes de óptima calidad es usar un ISO bajo. (Mari, 2015, p.22)

- Composición

Se refiere a la ubicación de los elementos, el ángulo seleccionado y la ubicación de la flor con respecto a los demás elementos.

La regla de los tercios es una de las más útiles para la fotografía de flores. (Mari, 2015, p.26)

- Enfoque

El enfoque automático lo realiza la cámara, pero solo sirve con las flores grandes y medianas a distancias más lejanas consiguiendo mayor profundidad de campo.

El enfoque manual requiere más práctica, es posible enfocar flores más pequeñas y es recomendable que las partes más cercanas al espectador queden perfectamente nítidas.

### ***1.8.2 Cromática en la fotografía***

La importancia del color en la fotografía ha ido tomando cada vez más fuerza, en esta era digital la tecnología ha contribuido en el avance de la calidad del material fotográfico. Hay que tener presente que la resolución de la impresión comparado a lo que se observa en el monitor es muy baja, por lo tanto se debe tener cuidado en el tamaño de la misma para no arruinar la información que se desea transmitir.

Básicamente, la naturaleza es el ejemplo de diseño más grande, contiene una cantidad infinita de diseños y colores que inspiran y motivan.

La iluminación juega un papel decisivo al momento de configurar el modo manual de la cámara fotográfica. Clive Bournsell menciona en el libro *Diseño con Fotografías* que la luz en la mañana es suave y fresca, y luego a medida que el día avanza, los colores iniciales se hacen más intensos hasta que el sol está en lo alto y hay colores por todas partes. Luego la luz vespertina, suave, conduciendo las cosas al descanso.

En cuanto a la iluminación menciona:

*La luz frontal "aplasta" los objetos contra el fondo. La iluminación posterior permite "separar" las figuras de dicho fondo. La iluminación lateral, ya sea horizontal u oblicua, produce relieve, pero si no es equilibrada e iluminada acentúa contrastes que resultan deformes. Algo similar sucede si se dirige desde arriba hacia abajo, toda vez que origina fuertes sombras en la superficie a fotografiar.* (Abreu C. 1999, Recursos Connotativos de la Fotografía).

El color atrae y es capaz de transmitir emociones, es un factor que sirve para comunicar y crear en el espectador sensaciones. La falta de color puede afectar una imagen, así mismo el exceso de este. En la actualidad, el uso exagerado de las computadoras para la edición de las fotografías afectan al color, se está perdiendo el valor artístico. Las modificaciones a realizarse deberán ser más discretas para presentar una realidad visual impactante y honesta.

Fotografía en color: cuando se fotografía un objeto, la luz ilumina este y rebota sobre el sensor de la cámara quedando de esta manera grabada la imagen registrando la luminancia y el color.

Una foto puede causar diferentes impactos en el observador según las distintas tonalidades que presente. Con la ayuda del software editor de fotografías esto se puede editar y conseguir efectos donde se puede saturar, añadir o quitar brillo y contraste.

Mucho depende del conocimiento que tenga el fotógrafo acerca de las combinaciones óptimas del color para obtener resultados espectaculares.

Hay ocasiones en las que el color añade peso visual pero en otras le quita protagonismo al sujeto fotografiado.



**Fotografía 2-1 Fotografía en color**

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Fotografía en blanco y negro: existen dos formas de conseguir una fotografía en blanco y negro. Al tomar la fotografía en este modo, el color es imposible recuperarlo, pero gracias a la edición digital se puede conservar el color y transformarla a blanco y negro. Por lo general este tipo de fotos es más usada para transmitir sentimientos y emociones.

Los detalles son más notorios y tendrá mayor peso en las zonas más oscuras de la imagen.



**Fotografía 3-1 Fotografía en blanco y negro**

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Fotografías en sepia: es un proceso fotográfico en el que los grises de la imagen son cambiados a un tono anaranjado de saturación débil.

Filtros de fotografía: se puede manipular el color a través de un programa digital donde se cambia el balance de blancos para lograr tonalidades e intensidades que resalten las formas.

### ***1.8.3 Geometría fractal en la fotografía***

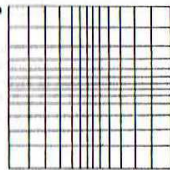
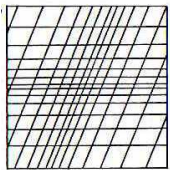
En el diseño fotográfico, la disposición de los elementos a fotografiarse, obedece a una red de tres partes unitarias por tres partes unitarias (conocida como regla de tres por tres) en la cual se busca que los elementos principales coincidan con los ejes de esta red. Esta regla la tomaron los pioneros de la fotografía de los grandes maestros de la pintura clásica y sigue vigente hasta los actuales días.

Por otro lado, los fractales además de ser gráficos, encierran, entre otros conceptos, el hecho de que la forma está creada por un número infinito de las mismas formas que a su vez están nuevamente formadas por un número infinito de las mismas formas. Utilizar este concepto en la creación de una imagen, equivale a tomar más de lo que la gráfica del fractal ofrece a los ojos, y conceptualizar una imagen basada en dicha filosofía fractal. Así sea que se utilice el concepto o la imagen de un fractal como red, los ritmos y los diferentes estilos de composición que muestra la fotografía podrían ahora tener un comportamiento fractal en lugar de ser empírico. También puede manipularse el color al poderse rellenar un área con un criterio fractal. Esto puede ayudar a que se tenga una imagen con mayor armonía que en el uso de un criterio de aplicación de color basado sólo en la combinación empírica de sólidos o plastas. (Castellanos, 2007, p.26)

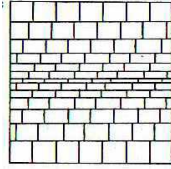
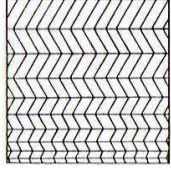
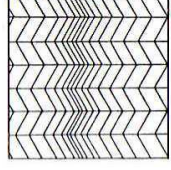
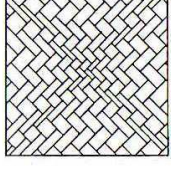
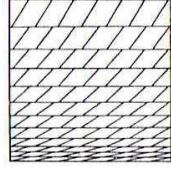
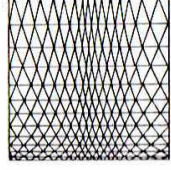
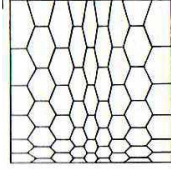
### 1.9 Retícula

De acuerdo con Wong W. (1995, p.61) la retícula básica es una estructura en la que impera el orden de los elementos del diseño y que además es la estructura de repetición más empleada. Está conformada por líneas horizontales y verticales que generan módulos con una cantidad de espacios igual entre sí; estos módulos a su vez proporcionan una dirección que permiten visualizar un equilibrio.

**Tabla 1-1:** Variaciones de la retícula básica

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Cambio de proporción	Las subdivisiones cuadradas de la retícula básica pueden ser sustituidas por rectangulares.	
Cambio de dirección	Todas las líneas verticales u horizontales o ambas pueden ser inclinadas hasta cualquier ángulo; produciendo así una sensación de movimiento.	



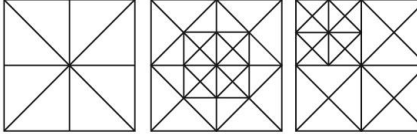
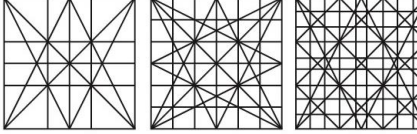
Deslizamiento	Cada fila de subdivisiones estructurales puede ser deslizada en una u otra dirección regular o irregular.	
Curvatura o quebrantamiento	El conjunto de líneas verticales u horizontales pueden ser curvadas de forma regular, obteniendo subdivisiones estructurales de la misma forma y tamaño.	
Reflexión	Una fila de subdivisiones puede ser reflejada y repetida, en forma alternada o regular.	
Combinación	Las subdivisiones estructurales en una estructura de repetición pueden ser combinadas para integrar formas mayores o quizás más complejas.	
Divisiones ulteriores	Las subdivisiones estructurales en una estructura de repetición pueden ser nuevamente divididas en formas pequeñas o más complejas; de igual forma y tamaño.	
Retícula triangular	La inclinación de la dirección de líneas estructurales y su nueva división en las subdivisiones que así se forman, permiten obtener un enrejado triangular.	
Retícula hexagonal	Combinando seis unidades espaciales adyacentes de un enrejado triangular se obtiene un enrejado hexagonal. Puede ser alargado, comprimido o distorsionado.	

Fuente: WUCIUS WONG, 1995 (Resumen realizado en base al libro Fundamentos del Diseño).

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Para Idrobo Cárdenas (2007, p. 37,38), la retícula o red de repetición está constituida por “Sistemas Proporcionales Armónicos Estáticos”, y que no son más que “la equiparación de un cuadrado, rectángulo o círculo en formas repetidas”, los mismos que pueden ser:

**Tabla 2-1:** Sistema Proporcionales Armónico Estáticos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Sistema Proporcional Armónico Binario	División en 4 partes iguales de un módulo cuadrangular, rectangular o circular, determinando su centro.	
Sistema Proporcional Armónico Terciario	Las diagonales del cuadrado y las diagonales del rectángulo medio permiten ubicar los puntos del trazo de las ortogonales respectivas.	

Fuente: IDROBO XIMENA, 2006 (Resumen realizado en base al Texto Básico de Diseño Bidimensional).

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

## 1.10 Composición

Por ella se entiende la organización total, incluyendo la figura y el fondo, de cualquier diseño. Todas las formas individuales y las partes de las formas tienen no solo configuración y tamaño, sino posición en él. (Gillam, 1982, p. 19)

La composición en sí misma permite la organización de los elementos gráficos, los mismos que tendrán un significado independiente, pero al encontrarse constituidos correctamente mostrarán unidad y le otorgarán un solo significado a la composición. La idea de esta organización y distribución visual es que el mensaje pueda ser lo más claro posible para los receptores, y además de esto que dicha composición que no es más que la traducción de ideas en imágenes visuales, tengan una razón lógica de orden y una finalidad.


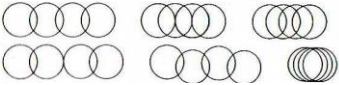
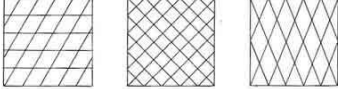

### 1.10.3 Fundamentos del Diseño

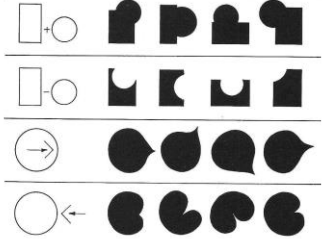
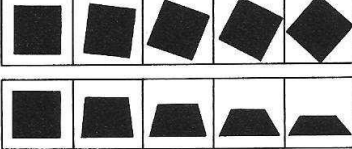
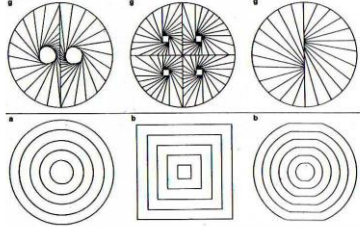
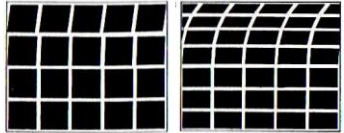

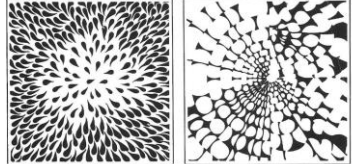
Wucius Wong en su libro “Fundamentos del Diseño bi y tri-dimensional” desarrolla una lógica visual, de tal manera que dentro de una composición se pueda comprender de mejor manera cada uno de sus elementos, es decir, su organización, sus variaciones y limitaciones. Estos fundamentos representan un conocimiento básico que contribuye a una buena composición bidimensional, sea está formal o informal.

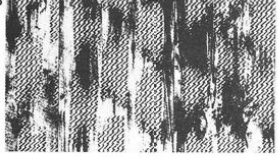
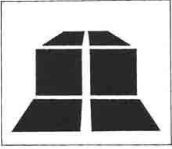
Un buen diseño es la mejor expresión visual de la esencia de “algo”, ya sea esto un mensaje o un producto. Por lo que es importante además de regirse a ciertos principios, manejar un lenguaje visual que es la base de la creación del diseño, el mismo que carece de leyes obvias. (Wong W., 2000, p.7).

Es importante nombrar el pensamiento sistemático de Wong, que es el conocimiento previo que un diseñador necesita para la resolución de problemas, ya que no solo los puede resolver llevado por la emoción e intuición, sino que requiere de principios sólidos que cumplan con un propósito y cumplan con ciertas exigencias para lograr una organización visual. Estos principios son:

**Tabla 3-1:** Fundamento del diseño

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
<b>Forma</b>	Constituye los elementos visuales de una composición, y no es más que una figura de tamaño, color y textura determinados.	
<b>Repetición</b>	Es un método simple, que no es más que la utilización de una forma más de una vez dentro del diseño.	
<b>Estructura</b>	Estable la posición de las figuras, ya que impone un orden y la condición en la que una forma es creada junto a otras.	
<b>Similitud</b>	La similitud de módulos conlleva a la similitud de las figuras que pertenecen a esos módulos.	

	<p>La similitud de figuras no solo es la que aparenta serlo visualmente, sino que puede serlo también si sus formas pertenecen a una clasificación común.</p> <p>La similitud de figura puede ser creada por asociación, imperfección, distorsión, unión o sustracción y tensión o Compresión.</p>	
<p><b>Gradación</b></p>	<p>Experiencia visual, que exige un cambio gradual ordenado. Genera una ilusión óptica, ya sea de movimiento, velocidad, progreso e incluso unión o sustracción.</p>	
<p><b>Radiación</b></p>	<p>Puede considerarse un caso especial de repetición y gradación, ya que además de poseer un punto focal, puede generar el efecto de vibración óptica y movimiento, desde o hacia el centro. Es muy atractivo.</p>	
<p><b>Anomalía</b></p>	<p>Es la presencia de irregularidad dentro de una organización uniforme. Debe ser empleada con un propósito determinado.</p>	
<p><b>Contraste</b></p>	<p>Es una comparación cuyas diferencias son eminentes. El contraste va más allá de las oposiciones comunes, busca enfatizar las diferencias.</p>	
<p><b>Concentración</b></p>	<p>Está relacionada con la distribución de módulos y en crear un contraste entre menos y más, es decir, que se encuentran juntos determinando zonas densas o tenues.</p>	

<b>Textura</b>	Es un elemento visual que permite diferenciar si la superficie de una figura es lisa o rugosa, suave o dura, en general determinar características de material.	
<b>Espacio</b>	De naturaleza compleja, puede ser considerado como: positivo o negativo, liso o ilusorio, ambiguo o conflictivo.	

**Fuente:** WUCIUS WONG, 200 (Resumen realizado en base al libro Fundamentos del Diseño).

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

#### ***1.10.4 Leyes compositivas***

Las leyes compositivas así como las categorías compositivas constituyen los fundamentos del diseño ya que otorgan a los artistas muchas posibilidades compositivas.


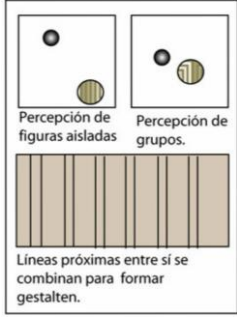
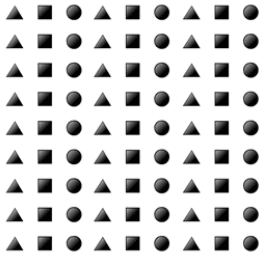
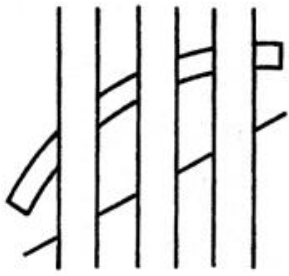
Dichas leyes surgen a partir de la Teoría de la Gestalt (Gestalt, forma en alemán), la misma que nace en el año de 1912 a cargo de un estudio realizado por los hoy conocidos “psicólogos de forma o de la Gestalt”. Estos psicólogos alemanes hicieron famoso el lema de la teoría de la Gestalt “El todo es más que la suma de sus partes”. (Idrobo, 2006, p. 97).

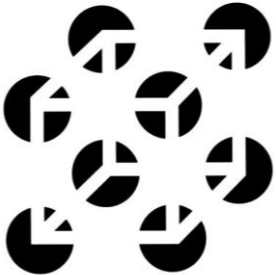
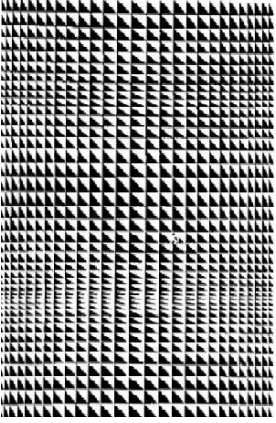


##### ***1.10.4.1 Leyes de la Percepción***

Los psicólogos de la forma organizaron los estímulos en base a un estudio realizado en el que las variantes perceptivas dependían de los aspectos estructurales de los estímulos. El individuo emplea diversos principios para organizar sus percepciones.

Estos principios o leyes constituyen el alfabeto básico del lenguaje visual y coinciden con los conceptos compositivos manejados por artistas y diseñadores a través del tiempo.

**Tabla 4-1:** Leyes de la Percepción

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Ley de figura y fondo	La figura se distingue del fondo por características como: tamaño, forma, color, posición, etc.	
Ley de la adyacencia o principio de la menor de la distancia.	Establece que los elementos que se encuentran cercanos en el espacio y en el tiempo tienden a ser agrupados perceptualmente.	
Ley de la semejanza	Según el cual los estímulos similares en tamaño, color, peso o forma tienden a ser percibidos como conjunto. Formas semejantes presentan armonía y reposo, lo opuesto contradicción y excitación.	
Ley de la buena forma o destino común.	Esta ley permite la fácil lectura de figuras que se interfieren a pesar de que forman aparentes confusiones, es decir, se las percibe como una sola figura agrupa, prevaleciendo sus propiedades de buena forma o destino común.	

Ley del cierre	Se refiere a la tendencia a recibir formas “completas”.	
Ley de la continuidad	Nuestro sistema visual tiende a crear secuencia, ayudado por la orientación de las formas, que en un nivel superior crean un aparente movimiento.	
Ley de la buena curva o la buena Gestalt	Desde el punto de vista estético, las curvas continuas libres tienen la ventaja por sobre aquellas gobernadas analíticamente, dan una opción libre para su continuación en cualquier punto. La forma circular es un fenómeno pregnante, supera al factor de cierre.	
Ley de la experiencia	La experiencia es el conocimiento previo y juega un papel importante en el momento de decodificar un mensaje visual.	

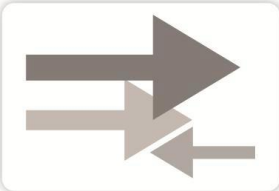

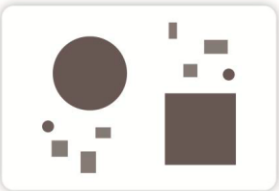

Fuente: IDROBO XIMENA, 2006 (Resumen realizado en base al texto de Diseño Bidimensional)

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

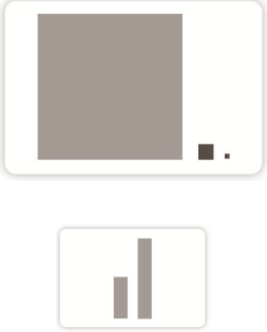

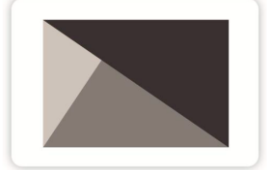

### 1.10.5 Categorías Compositivas

Surgen de la Naturaleza, y no dependen de la percepción, pues son leyes o normas que rigen el diseño con la finalidad de organizarlo y conferirle unidad.

**Tabla 5-1:** Categorías Compositivas

<b>CATEGORÍAS COMPOSITIVAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>REPRESENTACIÓN</b>
Dirección	Determina el recorrido que siguen los elementos en la composición.	
Ritmo	Es un movimiento de un elemento siguiendo una secuencia que se denomina módulo rítmico. Existen ritmos lineales, formales, cromáticos.	
Equilibrio	Los elementos de la composición están dispuestos de tal modo que ninguno resalte ni se anule. Esto depende de la forma, el tamaño y el color. Existe equilibrio Axial, Radial, Oculto.	
Simetría	Es la correspondencia de posición, forma y dimensión de las partes de un cuerpo generando proporción y equilibrio. Existe simetría bilateral y radial. Lo contrario de esto se llama Asimetría	



<p>Tamaño y escala</p>	<p>El tamaño está afectado por la distancia mientras más cerca más grande el objeto mientras más lejos más pequeño. La Escala es la medida proporcional de un elemento aplicado un factor de reducción.</p>	
<p>Textura</p>	<p>La textura puede ser táctil siendo rugosa, lisa, blanda, etc. La Textura visual da la característica a la superficie.</p>	
<p>Proporción</p>	<p>Es relacionar cada una de las partes entre sí y con el todo.</p>	
<p>Movimiento</p>	<p>Se tiene un movimiento subjetivo ya que en realidad los elementos permanecen estáticos.</p>	

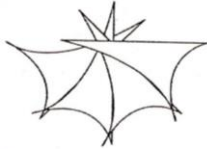
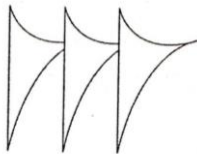
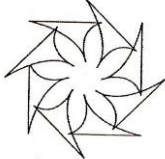
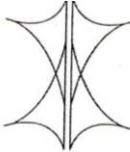

**Fuente:** DIS. MÓNICA SANDOVAL, 2011 (Resumen realizado en base al libro Proyecto Integrador 1 – Texto básico).

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

### 1.10.6 Técnicas de Creación de Nuevas Formas

#### 1.10.6.1 Movimientos de la Figura en el Espacio

**Tabla 6-1:** Movimiento de la figura en el espacio




NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Ordenamiento de Identidad	La figura rota de 0 a 60 grados alrededor de un punto.	
Ordenamiento de Traslación	La figura se desliza, creándose un espacio entre las figuras llamado longitud de traslación. Este puede ir cambiando o ser constante pero siempre con una secuencia lógica.	
Ordenamiento de Rotación	El punto en el cual rota la figura está fuera de ella.	
Ordenamiento de Reflexión Especular	Consiste en reflejar la figura a manera de un espejo y puede ser lateral, frontal y alterno.	
Ordenamiento de Extensión	Es el crecimiento regular y concéntrico de la figura.	

Fuente: DIS. MÓNICA SANDOVAL, 2011 (Resumen realizado en base al libro Proyecto Integrador 1 – Texto básico).

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

### 1.10.6.2 Organizaciones de la Figura

**Tabla 7-1:** Organizaciones de la figura

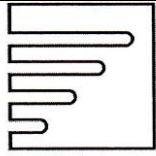
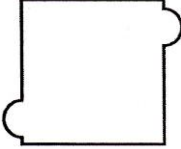
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Organización	La lectura de las partes individuales es más fuerte.	
Conjunto	El conjunto es el resultado de reunir varias figuras de tal manera que forman una estructura total y conclusa.	
Forma	No hay lectura de las partes porque la totalidad es la dominante.	

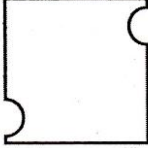
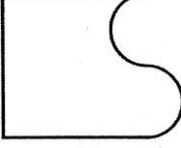

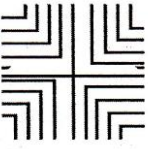
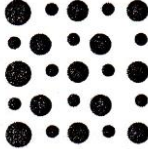


**Fuente:** DIS. MÓNICA SANDOVAL, 2011 (Resumen realizado en base al libro Proyecto Integrador 1 – Texto básico).

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

### 1.10.6.3 Transformaciones Formales

**Tabla 8-1:** Transformaciones Formales

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Segmentación	Consiste en dividir la figura dejando franjas huecas.	
Adición	Consiste en adicionar elementos gráficos a la figura para formar una nueva.	

Sustracción	Consiste en quitar una parte de la figura.	
Adición y Sustracción	Consiste en quitar una parte de la figura y colocarla en otro lugar.	
Seriación	Consiste en aumentar o disminuir una o varias partes de la figura.	
Saturación lineal	Consiste en representar las figuras por medio de texturas producidas por los distintos tipos de líneas.	
Saturación puntual	Se interpreta la figura a través de texturas con puntos de diferentes tamaños, colores y densidades.	
Fondo	Consiste en representar a la figura a través de su negativo o fondo.	
Borde lineal	Cosiste en representar a la figura como hueca de tal modo que el diseño se centra en el borde.	

**Fuente:** DIS. MÓNICA SANDOVAL, 2011 (Resumen realizado en base al libro Proyecto Integrador 1 – Texto básico).

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

## 1.11 Color

Hay que entender el color como una abstracción, como un principio que al unirse o combinarse con otros colores es capaz de crear un universo de sensaciones. (Roig, 2009, p. 9).

Caivano y López determinan que el color es:

*Una propiedad de la visión del ser humano con visión de colores normales. No existen dos personas que vean los colores del mismo modo. Cada uno ve su color: es una propiedad personal e intransferible... el color es algo que el ser humano ve y emplea para categorizar y cuantificar la realidad que percibe, pero que lo hace individualmente de un modo único y personal. ...el color, ¿es realidad o imaginación? (Caivano y López, 2006, p. 57).*

Esta propiedad visible como es el color es además un elemento compositivo de gran importancia del que se puede percibir distintas emociones; esta importancia radica en la función comunicativa que ejerce al ser aplicado, con esto se evoca a la intención con la que se lo usa dentro del diseño ya sea expresiva o comunicativa.

Un color puede ser reproducido conforme a la realidad o a su vez inventando, ya que se encuentra una gran gama de tonos, pero más allá de ello sobresale por los diversos significados que otorga a composiciones. Costa Joan en su libro “Diseñar para los ojos” nos describe una clasificación funcional de los colores relacionada con la semiótica de los mismos obteniendo así: color realista, fantasioso y sígnico; dentro de las cuales las primeras serán relativas a las imágenes, mientras que el último dependerá de la función otorgada al color como signo.

**Tabla 9-1** Clasificación Semiótica de los Colores

Una clasificación de los colores	
Iconicidad	Variables
<b>Realista</b>	Naturalista Exaltado expresionista
<b>Fantasioso</b>	Imaginario Arbitrario
<b>Sígnico</b>	Esquemático Señalético Emblemático

Fuente: Libro de Joan Acosta, 2003

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Esta clasificación puede ser imprecisa, pero busca crear un recurso que contribuya a manejar el color y aprovechar así sus beneficios.

Joan Costa establece:

*La semiótica del color, es decir, la parte de sentido que éste aporta a una imagen o un diseño, es función de dos componentes: el grado de iconicidad cromática (correspondencia relativa entre el color y la forma y con la realidad representada) y la psicología de los colores, o sea, lo que la imagen en su conjunto evoca además de lo que representa: la intimidad de un interior, la luminosidad dorada de un atardecer, etc., donde cada elemento representado tiene su propio color que lo identifica: el cielo, las hojas, etc., pero el conjunto posee una atmósfera, una tonalidad o una expresividad que está por encima de los colores particulares de las cosas y vincula la imagen a sentimientos y emociones. Puede pensarse, al hilo de esta idea, en una semántica y una estética del color, donde cada elemento de la imagen es fiel a su modelo real, pero el conjunto adquiere superiores valores estéticos, poéticos, expresivos. También podemos derivar esta idea hacia una analogía entre termino y los de la semiología que designan la denotación y la connotación: lo explícito y lo sugerido. (Costa Joan, 2003 p.59).*




## **1.12 Textura**

La textura se refiere a las características de superficie de una figura. Toda figura tiene una superficie y toda superficie debe tener ciertas características, que pueden ser descritas como suave o rugosa, lisa o decorada, opaca o brillante, blanda o dura. La textura apropiada añade riqueza a un diseño. (Wong, 1995, p.119)

### ***1.12.1 Textura visual***

La textura visual es estrictamente bi-dimensional. Como dice la palabra, es la clase de textura que puede ser vista por el ojo, aunque pueda evocar también sensaciones táctiles. (Wong, 1995, p. 119).

**Tabla 10-1:** Tipos de texturas visuales

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Textura decorativa	La creación de fondos adaptables a cualquier diseño  No Altera el diseño al ser aplicada pero mantiene uniformidad en las formas que la constituyen.	
Textura espontánea	La figura y la textura no pueden ser separadas, porque las marcas de la textura en una superficie son al mismo tiempo las figuras.	
Textura mecánica	Se puede emplear de manera decorativa y genera cierto relieve.	




**Fuente:** WUCIUS WONG, 1995 (Resumen realizado en base al libro Fundamentos del Diseño, Imágenes de Google).

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

### 1.12.2 Textura táctil

La textura táctil es el tipo de textura que no solo es visible al ojo sino que puede sentirse con la mano. La textura táctil se eleva sobre la superficie de un diseño bi-dimensional y se acerca a un relieve tridimensional. (Wong, 1995, p.121,122).

**Tabla 11-1:** Tipos de texturas táctiles

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Textura natural asequible	Se mantiene la textura natural de los materiales.	
Textura natural modificada	Los materiales quedan ligeramente transformados, pero siguen siendo reconocibles.	
Textura organizada	Los materiales habitualmente divididos en pequeños trozos, quedan organizados en un esquema que forma una nueva superficie.	

**Fuente:** WUCIUS WONG, 1995 (Resumen realizado en base al libro Fundamentos del Diseño, Imágenes de Google).

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

### 1.13 Productos Gráficos

Cada día el número de productos impresos aumenta, esto se debe a la posibilidad de sentir a través del tacto, ya que otorga el poder de tomar posesión física del mismo. Estudios han demostrado que las personas no compran lo que no pueden tocar, pero cuando observan un diseño impactante y de alta calidad es más difícil que lo desechen.

Con frecuencia cuando se piensa en un impreso o un empaque se considera sólo la primera parte de su ciclo de vida, pero estos productos no solo están hechos para estar en el aparador, deben ser lo más duraderos posibles, cada vez más livianos.

La clave está en los acabados, el tipo de material y la interacción que puedan tener los productos con los clientes.



La revolución de los materiales y soportes permitirá el despegue definitivo de aplicaciones gráficas para infinidad de sectores como, por ejemplo, la decoración, el interiorismo, el mobiliario, los electrodomésticos, el textil, la moda, la publicidad, la fotografía o la rotulación, entre otros. (Fira News, Herranz, 2015).

### 1.13.1 Clasificación

**Tabla 12-1:** Clasificación de los productos gráficos

Diseño editorial	Libros, revistas, afiches, flyers, periódicos, catálogos, calendarios, dípticos, trípticos, folletos.
Identidad corporativa	Marcas, iso-logotipo, papelería comercial, aplicación de marca en indumentaria, gráfica vehicular.
Packaging	Cajas de embalaje, etiquetas

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

### 1.13.2 Materiales

**Tabla 13-1:** Tipos de materiales

MATERIALES	DESCRIPCIÓN	APLICACIONES Y USOS
Básicos	Papel, celofán, papel de estraza, papel de aluminio, cartulina, cartón duro, cartón ondulado.	impresos
Heterogéneos	Termoplásticos (pvc, polietileno) termoestables (melanina, siliconas, resinas)	
Madera y derivados	Tableros contrachapados, aglomerados, fibras, prensados,	Muebles, suelos, objetos tallados a mano, piezas torneadas, juguetes, obras de construcción

Textiles	-Origen vegetal: lino, algodón, esparto. -Origen animal: lana, seda. -Origen mineral: fibra de vidrio, amianto. -Origen sintético: nailon, poliéster, viscoso	Prendas de vestir, elementos de uso industrial como cubiertas, envoltorios y conducciones de fluidos.
Metales	Hierro cobre, aluminio, níquel y titanio.	Estructuras
Moldeables	Plastilina, arcilla	
Vidrio y derivados	Vidrio de ventana, vidrio armado, vidrio de seguridad, vidrio antireflectante.	Recipientes, ventanas

Fuente: Martín Macarena., 2010

### ***1.13.3 Prototipos***

El prototipo es funcional, se realiza para que los otros componentes del producto también puedan montarse y ver no sólo la volumetría del producto sino también su funcionamiento y construcción. Responde casi perfectamente a lo que será la realidad final del producto, ya que puede realizarse con el material que se fabricará finalmente o con un símil casi perfecto. El prototipo se realiza siempre con control numérico.

Una maqueta es la reproducción física "a escala", en tres dimensiones, por lo general, en tamaño reducido, de algo real o ficticio. También pueden existir modelos de tamaño grande de algún objeto pequeño y hasta microscópico representado en alguna especie de maqueta.

Modelo es una representación gráfica o esquemática de una realidad, sirve para organizar y comunicar de forma clara los elementos que involucran un todo.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

El presente trabajo de titulación corresponde a un tipo de investigación descriptiva, en el cual las fotografías tomadas de la flora de la ribera del río Chibunga serán la base para crear una paleta de colores, previa la obtención de los contornos las flores existentes, las mismas que servirán como patrones para crear un sistema de texturas basadas en las características de la geometría fractal y sus aplicaciones gráficas.

Todo esto estará basado como primera parte en la interpretación de cada fotografía tomada y posteriormente en conceptos y teorías existentes correspondientes no solo a la geometría fractal sino también en los fundamentos del diseño y leyes compositivas, que ayudarán para que este catálogo sea utilizado como herramienta gráfica aplicada en diversos soportes.

#### **2.1 Delimitación Geográfica**

El río Chibunga nace de los deshielos de las estribaciones del lado sur del nevado Chimborazo. Este río cruza por la ciudad de Riobamba de la Provincia de Chimborazo y genera un ecosistema que da la posibilidad de encontrar especies naturales y autóctonas en sus campos.

La observación de la flora existente en la ribera del Río Chibunga se realizó en los márgenes del Parque Ricpamba Paseo Ambiental, con un recorrido de 4 km en ambos extremos que delimitan el río. Teniendo en cuenta que bajo la guía del experto Ing. Danilo Guilcapi se considera ribera dos metros afuera del río en ambos bordes.

#### **2.2 Flora de la ribera del Río Chibunga**

El río Chibunga es actualmente uno de los más contaminados del país según estudios realizados, dentro de los que se puede nombrar el estudio científico realizado por la “Escuela Superior Politécnica de Chimborazo” (2007 y 2015); base que ha permitido señalar que el número de especies no es exacto y por ende es factible tomar como población y muestra las especies encontradas.

Los factores que determinaron la distancia recorrida y el número de especies encontradas según el experto antes mencionado fueron las siguientes:

Accesibilidad.- se vio limitada a causa del crecimiento de la población y por ende el hábitat de muchas de las especies se ven afectadas por la presencia de propiedades privadas.

Contaminación.- la presencia de los cuidadores del Parque Ricpamba hace posible que la zona no esté tan contaminada ni destruida. Al salir de este parque se pudo observar prácticas de las personas que habitan en el sector tales como el arrojo de basura y el lavado de ropa. Además en el sector del Parque Lineal Chibunga, se recorrió 1km adicional pero debido a la existencia del desfogue de aguas servidas al río lo hacen aún más contaminado.

Cambios climáticos.- Según la Estación Meteorológica de la ESPOCH (2007), la época lluviosa comprende los meses de: febrero, marzo, abril, mayo y una corta correspondiente a octubre, noviembre y diciembre; la época seca los meses de julio y agosto.

Hábitat.- La inserción de árboles de gran tamaño a las orillas del río disminuye el caudal y cambian las características propias del 'Chibunga'. También según los conocimientos del experto las flores tienden a disminuir su tamaño siendo este un método de protección del polen para asegurar la reproducción y existencia de la especie.

### **2.3 Selección de las Fotografías**






Las fotografías de la flora de la ribera del Río Chibunga fueron seleccionadas bajo los siguientes criterios:






- Tipo de Vegetación.- Existen un tipo de vegetación llamada arbustiva dentro de la flora investigada que incluyen a los árboles encontrados como el tilo, el capulí, el eucalipto, etc.; de igual manera las especies con un tipo de vegetación herbácea, que fueron escogidas por su tamaño tanto de la planta como de su flor, siendo manejable al momento de tomar las fotografías.






- Tipo de Flor.- el tipo de vegetación herbácea además de presentar plantas de tamaño medio, presenta un tipo de flores simples o en inflorescencias que constituyen contornos interesantes y completos. El tipo de flor fue importante ya que está relacionado con su tamaño que hizo posibles fotografías macro de las especies.
- Época.- las fotografías fueron tomadas en el lapso de los meses de noviembre a enero, período en el que muchas de las especies no presentaron flores y otras fueron desapareciendo por la temporada, dificultando obtener una fotografía macro.
- Formas.- existen especies con formas indeterminadas, dificultando la extracción exacta de su contorno, ya que no contienen bordes amplios como en el caso del cardo o especies cuya flor está formada por sus estambres que son los que se ven expuestos, como en el caso del Eucalipto.
- Información.- puesto que existe gran diversidad de especies en cada una de las familias, la información encontrada no correspondía específicamente a la flor en observación. Concluyendo de esta manera que por la similitud entre las especies los datos hallados no eran fiables y además no existe una base de datos de las plantas que bordean la ribera del Río Chibunga.

Para llevar a cabo la selección de las imágenes es importante mencionar que se encontró un número de 32 especies, de las que se analizaron fotografías e información, que permita estructurar una base de datos ordenada y uniforme. Este análisis permitió reducir las 32 fotografías en 15 imágenes con los parámetros antes expuestos, apartando las siguientes:


Tabla 1-2: Especies excluidas

NOMBRE	REPRESENTACIÓN	OBSERVACIONES
PRUNUS CEROTINA		<p>La flor del capulí no se registró en el grupo aprobado porque la flor pertenece a un árbol; y solo se ha tomado en cuenta las especies pequeñas, además de que los bordes no son definidos dificultando la obtención de la forma.</p>
SIN NOMBRE		<p>La época de floración no coincidió con el tiempo en que se realizó las fotografías por lo que no se pudo llevar a cabo la fotografía macro correspondiente. Además la información de la especie no es verificable.</p>
SOLANUM SP.		<p>La época de floración no coincidió con el tiempo en que se realizó las fotografías por lo que no se pudo llevar a cabo la fotografía macro correspondiente.</p>
DIPSACUS SATIVUS		<p>Esta especie posee un agradable color a la vista, pero su forma no contribuye a la obtención de un borde definido para realizar las texturas y por la época ya no se encuentra en floración lo que dificultó la obtención de fotografías de la especie.</p>
EUCALYPTUS GLÓBULOS		<p>La flor del Eucalipto no se pudo incluir dentro de las fotografías, ya que su forma no tan bien definida no permite obtener un borde definido. Además su tiempo de floración ya pasó y es una especie cuyo tipo de vegetación es arbórea.</p>

NOMBRE	REPRESENTACIÓN	OBSERVACIONES
BACCHARIS FLORIBUNDA		<p>Se observó la especie y no se encontró un borde definido. Además sus colores no varían mucho para una paleta.</p>
DIGITALIS OBSCURA		<p>Tiene una gama cromática amplia pero en cuanto a forma, sus pétalos no proporcionan un borde bien definido y estético con el cual se pueda formar texturas.</p>
TARAXACUM OFFICINALE		<p>Posee pétalos muy irregulares que dificultan la abstracción de una forma definida a la cual aplicar geometría fractal.</p>
COURSETIA DUBIA		<p>La forma de los pétalos que tiene esta flor resultan simples para generar bordes con los que se trabajen las texturas.</p>
SALVIA GUARANITIA		<p>Resulta llamativo el color de esta planta pero al analizar su forma, no representa un aporte significativo para las texturas.</p>

NOMBRE	REPRESENTACIÓN	OBSERVACIONES
ACACEA DEALBATA		<p>Esta especie no posee bordes definidos con los cuales se pueda trabajar y sus colores no generan una gama atractiva.</p>
MEDICAGO LUPULINA		<p>La flor de esta planta es demasiado pequeña y sus pétalos son difíciles de analizar para abstraer el borde.</p>
ERYTHRINA SP		<p>El porotón posee dos pétalos opuestos lo cual genera dos bordes muy sencillos.</p>
TILIA PLATYPHYLLOS		<p>La flor del Tilo no se pudo incluir dentro de las fotografías, ya que su tiempo de floración ya pasó y es una especie cuyo tipo de vegetación es arbórea.</p>
SIN NOMBRE		<p>La información de la especie no registra datos verificables.</p>


















NOMBRE	REPRESENTACIÓN	OBSERVACIONES
SIN NOMBRE		La información de la especie no registra datos verificables.
SIN NOMBRE		La información de la especie no registra datos verificables.

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Según los criterios antes mencionados (tipo de vegetación y flor, época, forma e información) se les asignó a los objetos de análisis un código, que corresponde al tipo de flor, sea esta una flor solitaria o una inflorescencia; obteniendo así la siguiente clasificación:

**Tabla 2-2:** Clasificación de la flora según el tipo de flor



CODIFICACIÓN						
CÓDIGO	TIPO	ESPECIES				
A	Inflorescencia	 001	 002	 003		
		 004	 005	 006		
		 007	 008	 009		
		 010	 011	 012		
		B	Solitaria	 001	 002	 003

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

**Fuente:** Basada en la información del Ing. Danilo Guilcapi

Seleccionadas y clasificadas las especies, se procedió a ampliar la información de cada una como parte importante del análisis a realizarse; estableciendo una ficha de descripción, que contiene un código, una información general, una fotografía normal y una fotografía macro que ayudará a un análisis posterior de forma y color. La estructura de está ficha se detalla a continuación:

**Tabla 3-2:** Parámetros de las fichas descriptivas de las especies.

<b>a.</b> ←	<b>SOLANO AZUL</b>		<b>A001</b> → <b>b.</b>
<b>c.</b> ←	<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr/> <p>Nombre vulgar: solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i></p> <hr/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea</p>		→ <b>d.</b>
<b>e.</b> ←	<p>Arbusto rastrero que puede ser entrenado para parecer una enredadera. El arbusto puede llegar a crecer hasta 6 m en su hábitat natural pero usualmente crece menos de 2 m de alto. El centro de la flor es amarillo intenso. Flores abiertas violeta azulado con el borde más oscuro, con pétalos fusionados y el centro amarillo de 2,5 cm desde verano a otoño.</p>		
<b>f.</b> ←			

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**a. Nombre Vulgar**

**b. Código:** permite identificar cada una de las especies mediante la clasificación antes mencionada según el tipo de flor

- c. **Datos Generales:** se describe fundamentos importantes como el nombre vulgar y científico de las plantas, así como también la familia a la que pertenece, el tipo de vegetación y el tipo de flor.
- d. **Fotografía Normal:** Imagen de la planta en su totalidad.
- e. **Descripción:** Breve información de la especie encontrada, tallos, hojas, flores, época y características que las diferencian una de otra.
- f. **Fotografía Macro:** Imagen a detalle de la flor de cada especie.

**Tabla 4-2: Ficha Descriptiva Solano Azul**

<b>SOLANO AZUL</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">A001</span>	
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea</p>	
<p>Arbusto rastrero que puede ser entrenado para parecer una enredadera. El arbusto puede llegar a crecer hasta 6 m en su hábitat natural pero usualmente crece menos de 2 m de alto. El centro de la flor es amarillo intenso. Flores abiertas violeta azulado con el borde más oscuro, con pétalos fusionados y el centro amarillo de 2,5 cm desde verano a otoño.</p>	
	

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 5-2:** Ficha Descriptiva Jazmín Chileno

JAZMÍN CHILENO		A002
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Apocynaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Jazmín Chileno Nombre científico: Dipladenia</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea</p>		
<p>Especie en un hábitat cosmopolita. Su tallo es de consistencia semileñosa de forma cilíndrica, de color gris, de ramificación basal. Sus hojas son simple de forma obovada, su borde es entero y de olor apreciado; Sus flores presentan una inflorescencia tipo racimo de simetría radial de 5 pétalos unidos entre sí. Sus frutos son carnosos y de color verde cuando jóvenes y color rojo – violeta cuando madura.</p>		
		



**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 6-2: Ficha Descriptiva Supirroza

<b>SUPIRROSA</b>		<b>A003</b>
<b>DATOS GENERALES</b>  Familia: Verbenaceae  Nombre vulgar: Supirroza Nombre científico: <i>Lantana rugulosa</i>  Tipo de vegetación: herbácea tipo mata		
<p>Tiene un porte arbustivo muy ramificado, oloroso, alcanza 50-150 cm de altura y es de crecimiento rápido.</p> <p>Son al principio amarillas, pasando al naranja tornándose posteriormente rojas, comenzando esta variación desde el borde exterior hacia el centro de la inflorescencia, coexistiendo flores de los tres colores. Hojas simples, de 5-10 cm de largo, opuestas.</p>		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 7-2: Ficha Descriptiva Verbena

VERBENA		A004
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Verbenaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Verbena Nombre científico: <i>Verbena officinalis</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea</p>		
<p>La verbena es una planta de hojas ovaladas, opuestas y largos tallos con flores de una extensión media de 60 cm. Sus flores de un lila pálido aparecen en las puntas de sus espigas en verano, justo cuando se recolecta la planta. Ramas opuestas , abiertas cada pareja formando una V con el vértice inferior unido al tallo. Hojas superiores muy pequeñas y escasas, con muchas menos divisiones.</p>		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 8-2:** Ficha Descriptiva Agua de Azahar

<b>AGUA DE AZAHAR</b>		<b>B001</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: <b>Onagraceae</b>		
Nombre vulgar: <b>Agua de azahar</b> Nombre científico: <b>Oenothera Rosa</b>		
Tipo de vegetación:		
<p>Planta anual de tallos erectos, alcanza los 50 cm de altura y cubiertos por una pilosidad. Sus flores contiene 4 pétalos de color rosados o púrpuras. Crece en lugares en cultivos de hortalizas, orilla de caminos, acequias y arroyos; a plena luz aunque también soporta sombra.</p>		
		

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016





**Tabla 9-2:** Ficha Descriptiva Albaca Silvestre

<b>ALBACA SILVESTRE</b>		<b>A005</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Asteraceae		
Nombre vulgar: Albaca silvestre Nombre científico: Galinsoga parviflora		
Tipo de vegetación: herbácea		
<p>Sus flores centrales son pequeñas de color amarillo, con tallos más o menos erectos, verde pálidos muy ramificados desde la base con ramificaciones extendidas o más menos ascendentes; hojas opuestas, de 2-6 cm de largo.</p> <p>Hábitat: Es ruderal; frecuente en baldíos, al costado de caminos.</p>		
		

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 10-2:** Ficha Descriptiva Hierba Mora

<b>HIERBA MORA</b>		<b>A006</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Solanaceae		
Nombre vulgar: Hierba mora Nombre científico: Solanum nigrum		
Tipo de vegetación: herbácea		
<p>Es una hierba de hasta 80 cm de altura, el tallo de consistencia leñosa de una forma cilíndrica de color gris presenta pequeños pelos suaves, con hojas grandes en forma de rombo delgado. Sus inflorescencias son compuestas por 3 a 6 flores, cada flor con pétalos blancos vellosos, las flores son lo suficientemente pequeñas para no resultar distintivas a simple vista. Su periodo de floración es de Julio a Octubre.</p>		
		

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 11-2:** Ficha Descriptiva Moradilla

<b>MORADILLA</b>		<b>A007</b>
<b>DATOS GENERALES</b> <b>Familia:</b> Amaranthaceae <b>Nombre vulgar:</b> Moradilla <b>Nombre científico:</b> <i>Alternanthera porrigens</i> <b>Tipo de vegetación:</b> herbácea		
<p>Presenta un hábitat cosmopolita, aunque está presente en su gran mayoría en la parte del callejón interandino. posee un tallo con forma cilíndrica, color verde. Tipo de inflorescencia: Panoja. 5 sépalos.</p>		
		

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 12-2: Ficha Descriptiva Crucitas

<b>CRUCITAS</b>		<b>A008</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Brassicaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Crucitas Nombre científico: Brassica sp.</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbacea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Panícula</p>		
<p>El tallo suculento de forma cilíndrica con un color verde, su ramificación tiene pequeñas espinas; sus hojas son de forma partida, con un color verde oscuro en el haz y verde claro en el envez, y son de olor pungente; presenta una inflorescencia de tipo panícula, 4 pétalos.</p>		
		



Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 13-2:** Ficha Descriptiva Trébol Blanco

TRÉBOL BLANCO		A009
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Fabaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Trébol Blanco Nombre científico: <i>Trifolium repens</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Glómerulos</p>		
<p>También se llama: Trébol amargo Altura: 10–30 cm Flor: Aromáticas. Corola irregular Cinco pétalos de color blanco (algunas veces rojizo) Hojas: Alternas, Hábitat: Praderas, prados, patios, caminos de tierra, bordes de caminos, costas., Período de floración: junio-agosto. es una planta que se presenta como una alternativa para reemplazar el césped de jardines y patios urbano</p>		
		

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 14-2: Ficha Descriptiva Mostaza

<b>MOSTAZA</b>		<b>A010</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Brassicaceae		
Nombre vulgar: Mostaza Nombre científico: <i>Diploaxis muralis</i>		
Tipo de vegetación: Arbustiva Tipo de Flor: Inflorescencia tipo racimo		
<p>Es una especie bien pequeña de 20-50 cm. El tallo es de forma cilíndrica, color verde. Las hojas son simples de disposición alterna y olor pungente. Presenta una inflorescencia en racimo simple, cada flor amarilla son de 5 a 8 mm de largo por 1.5 a 2 mm de ancho. Las semillas tienen una forma ovoide, color café-rojizo.</p>		
		



Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 15-2: Ficha Descriptiva Uvilla

UVILLA		A011
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Solanaceae		
Nombre vulgar: Uvilla		
Nombre científico: <i>Physalis peruviana</i>		
Tipo de vegetación: herbácea		
Tipo de Flor: Inflorescencia tipo cimosa		
<p>Las flores son relativamente grandes con el cáliz verdoso y la corola amarilla con unas manchas moradas en la base de los pétalos. El arbusto se caracteriza por ser ramificado de ramaje caído, y normalmente crece hasta un metro de altura, aunque si se estaca, poda y se le da un buen cuidado esta planta puede llegar a los dos metros de altura. Posee flores amarillas y con forma de campana que son fácilmente polinizadas por insectos y el viento.</p>		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 16-2:** Ficha Descriptiva Achicoria

<b>ACHICORIA</b>		<b>A012</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Asteraceae		
Nombre vulgar: Achicoria Nombre científico: Hypochaeris		
Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo capitulo		
<p>Hierba terrestre de hasta 5 cm de alto. Las hojas son alargadas y estrechas. La inflorescencia está formada por solitarias que miden hasta 3 cm de diámetro. Las flores son numerosas, todas irregulares, tienen una lengüeta llamativa de color amarillo con 5 pequeños dientes en la punta. Los frutos tienen una corona de pelos, de 15 mm de largo.</p>		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016





Tabla 17-2: Ficha Descriptiva Mastuerzo

<b>MASTUERZO</b>		<b>B002</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Tropaeolaceae		
Nombre vulgar: Mastuerzo Nombre científico: <i>Tropaeolum majus</i>		
Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Solitaria		
<p>El mastuerzo crece a modo de enredadera y sus tallos alcanzan unos 30 cm de longitud. Sus hojas son alternadas casi redondeadas y de color verde claro, siendo más pálida en la parte inferior. Las flores del mastuerzo tienen forma de trompeta, nacen aisladas en los encuentros de las hojas, con una gama de colores muy vivos que van del amarillo al rojizo.</p>		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 18-2:** Ficha Descriptiva Verbena Amarilla



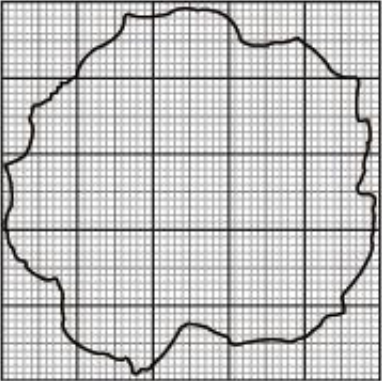

<b>VERBENA AMARILLA</b>		<b>B003</b>
<b>DATOS GENERALES</b>		
Familia: Asteraceae		
Nombre vulgar: Verbena Amarilla Nombre científico: Bidens Ferulifolia		
Tipo de vegetación: Tipo de Flor: Solitaria		
<p>Planta vivaz de crecimiento rápido. Son interesantes por su prolongada, abundante y perfumada floración. Presentan finas hojas perennes recortadas en segmentos en forma de hilos. Sus atractivas flores amarillas tienen forma de estrella y un aroma de miel. Estas plantas necesitan una exposición a pleno sol y pueden resistir alguna helada.. Son capaces de florecer todo el año si el invierno no presenta heladas.</p>		
		

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

## 2.4 Análisis formal y cromático

Para el presente análisis se consideró importante emplear una retícula básica en cada una de las fotografías con el fin de definir el punto de interés y obtener el redibujado del borde de las plantas que se convertirán en las curvas fractales para continuar con el proceso. Posteriormente, se redujo la retícula y sus bordes, a la mitad para poder trabajar eficientemente y extraer además una escala cromática de los 5 colores más importantes por cada especie. En seguida se detalla esta ficha:

**Tabla 19-2:** Parámetros de las fichas formales y cromáticas de las especies

a. ←	<b>SOLANO AZUL</b>		→ b.
	<b>A001</b>		
c. ←	<b>DATOS GENERALES</b> Familia: Solanaceae Nombre vulgar: Solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i> Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Solitaria		→ d.
e. ←			→ f.
g. ←		<b>OBSERVACIONES</b> Retícula original: 10cm x 10cm Retícula a Esc 1:2: 5cm x 5cm	→ h.



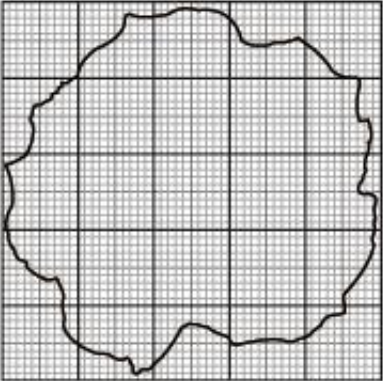

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

a. **Nombre Vulgar**

b. **Código:** permite identificar cada una de las especies mediante la clasificación antes mencionada según el tipo de flor.



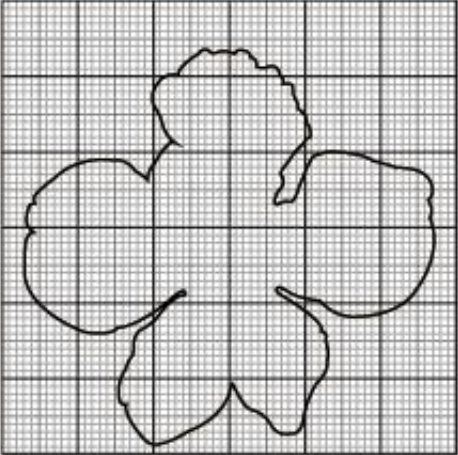

- c. **Datos Generales:** se describe fundamentos importantes como el nombre vulgar y científico de las plantas, así como también la familia a la que pertenece, el tipo de vegetación y el tipo de flor.
- d. **Fotografía Normal:** Imagen de la planta en su totalidad.
- e. **Fotografía Macro:** Imagen a detalle con el redibujado de cada forma
- f. **Reticula:** Aplicación de retícula básica con subdivisiones en cada milímetro que ayuden a enmarcar mejor los bordes para su posterior análisis.
- g. **Gama Cromática:** 5 colores definidos en base a
- h. **Observaciones:** detalla el tamaño de la retícula y su reducción a escala 1:2

Tabla 20-2: Ficha formal y cromática Solano Azul

SOLANO AZUL		A001
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Solitaria</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 10cm x 10cm Reticula a Esc 1:2: 5cm x 5cm</p>	



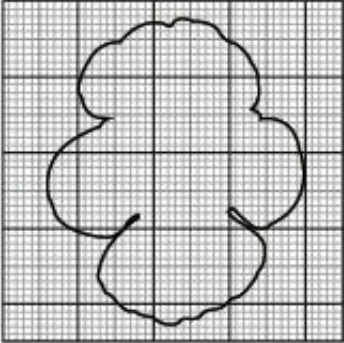

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 21-2:** Ficha formal y cromática Jazmín Chileno

<b>JAZMÍN CHILENO</b>		<b>A002</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Apocynaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Jazmín Chileno Nombre científico: Dipladenia</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Racimo</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 12cm x 12cm Reticula a Esc 1:2: 6cm x 6cm</p>	



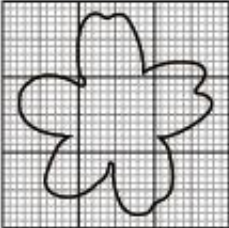

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 22-2:** Ficha formal y cromática Supirrosa

SUPIRROSA		A003
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Verbenaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Supirrosa Nombre científico: <i>Lantana rugulosa</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea tipo mata Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Umbela</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 9cm x 9cm Reticula a Esc 1:2: 4,5cm x 4,5cm</p>	



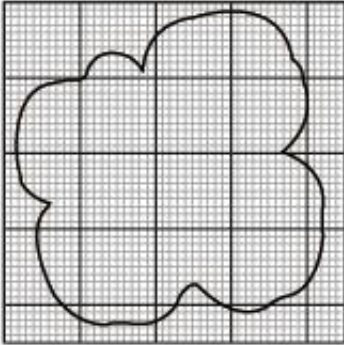

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 23-2:** Ficha formal y cromática Verbena

<b>VERBENA</b>		<b>A004</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: <i>Verbenaceae</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: <i>Verbena</i> Nombre científico: <i>Verbena officinalis</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: <i>Herbácea</i> Tipo de Flor: <i>Inflorescencia tipo Espiga</i></p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 3cm x 3cm</p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



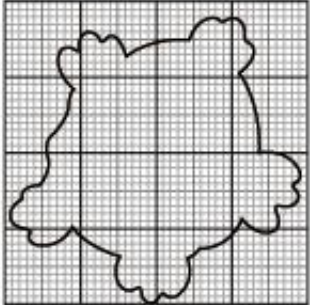

**Tabla 24-2:** Ficha formal y cromática Agua de Azahar

AGUA DE AZAHAR		B001
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Onagraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Agua de azahar Nombre científico: <i>Oenothera Rosa</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: Tipo de Flor: Solitaria</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 9cm x 9cm Reticula a Esc 1:2: 4,5cm x 4,5cm</p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



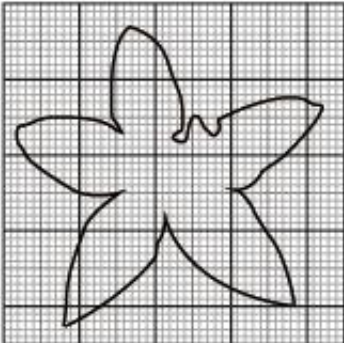



**Tabla 25-2:** Ficha formal y cromática Albaca Silvestre

ALBACA SILVESTRE		A005
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Asteraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Albaca silvestre Nombre científico: <i>Galinsoga parviflora</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Capítulo</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 4cm x 4cm</p>	



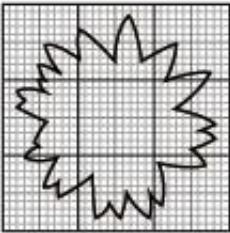

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 26-2:** Ficha formal y cromática Hierba Mora

<b>HIERBA MORA</b>		<b>A006</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Hierba mora Nombre científico: Solanum nigrum</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Compuesta</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 9cm x 9cm Reticula a Esc 1:2: 4,5cm x 4,5cm</p>	



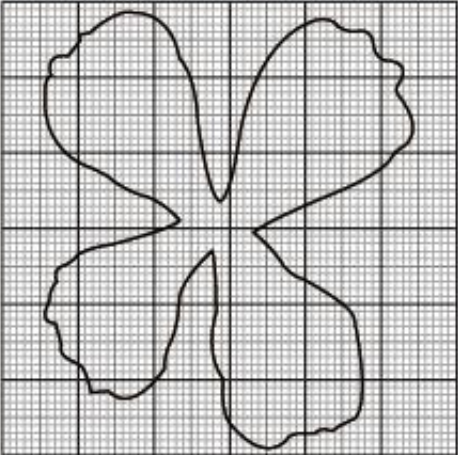

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 27-2:** Ficha formal y cromática del Moradilla

<b>MORADILLA</b>		<b>A007</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: <i>Amaranthaceae</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Moradilla Nombre científico: <i>Alternanthera porrigens</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Inflorescencia</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Reticula original: 3cm x 3cm</p>	



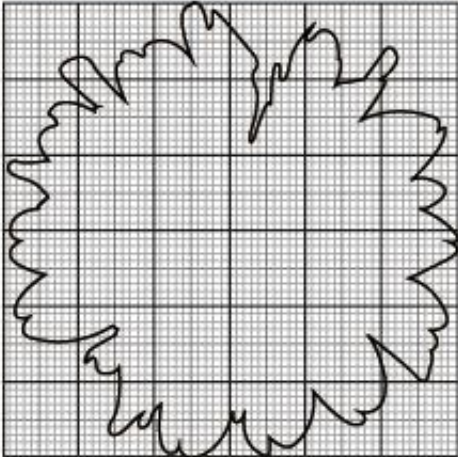

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 28-2:** Ficha formal y cromática Crucitas

<b>CRUCITAS</b>		<b>A008</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Familia:</b> Brassicaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p><b>Nombre vulgar:</b> Crucitas <b>Nombre científico:</b> Brassica sp.</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p><b>Tipo de vegetación:</b> Herbacea <b>Tipo de Flor:</b> Inflorescencia tipo Panícula</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b> Reticula original de 6cm x 6cm</p>	



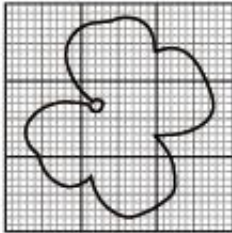

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 29-2:** Ficha formal y cromática Trébol Blanco

TRÉBOL BLANCO		A009
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p><b>Nombre vulgar:</b> Trébol Blanco <b>Nombre científico:</b> <i>Trifolium repens</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p><b>Tipo de vegetación:</b> herbácea <b>Tipo de Flor:</b> Inflorescencia tipo Glómerulos</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>Reticula original: 12cm x 12cm Reticula a Esc 1:2 : 6cm x 6cm</p>	



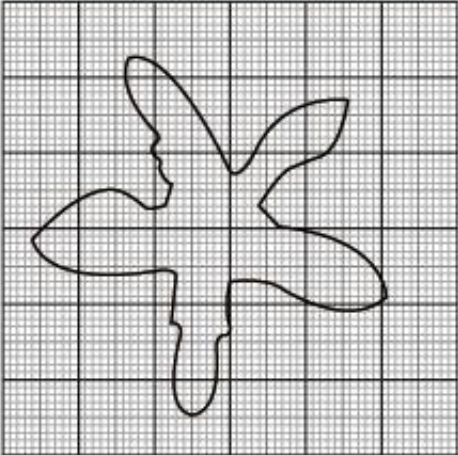

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 30-2:** Ficha formal y cromática Mostaza

<b>MOSTAZA</b>		<b>A010</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Familia:</b> Brassicaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p><b>Nombre vulgar:</b> Mostaza <b>Nombre científico:</b> <i>Diplotaxis muralis</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p><b>Tipo de vegetación:</b> Arbustiva <b>Tipo de Flor:</b> Inflorescencia tipo racimo</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b> Reticula original: 3cm x 3cm</p>	



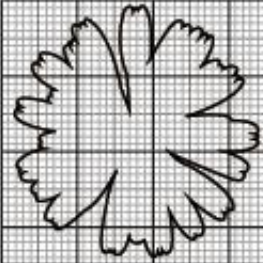

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 31-2:** Ficha formal y cromática Uvilla

<b>UVILLA</b>		<b>A011</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Familia:</b> Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p><b>Nombre vulgar:</b> Uvilla <b>Nombre científico:</b> <i>Physalis peruviana</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p><b>Tipo de vegetación:</b> herbácea <b>Tipo de Flor:</b> Inflorescencia tipo cimosa</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b> Reticula original: 6cm x 6cm</p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



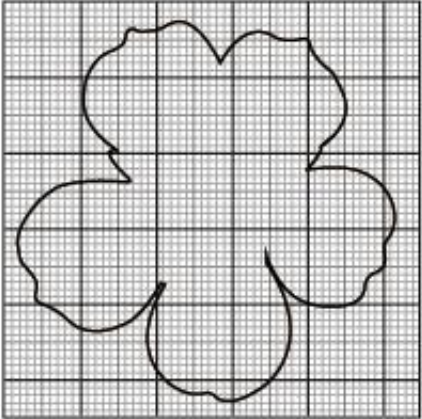

**Tabla 32-2:** Ficha formal y cromática Achicoria

<b>ACHICORIA</b>		<b>A012</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p><b>Nombre vulgar:</b> Achicoria <b>Nombre científico:</b> Hypochaeris</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p><b>Tipo de vegetación:</b> herbácea <b>Tipo de Flor:</b> Inflorescencia tipo capítulo</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>Reticula original: 7cm x 7cm Reticula a Esc 1:2 : 3,5cm x 3,5cm</p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



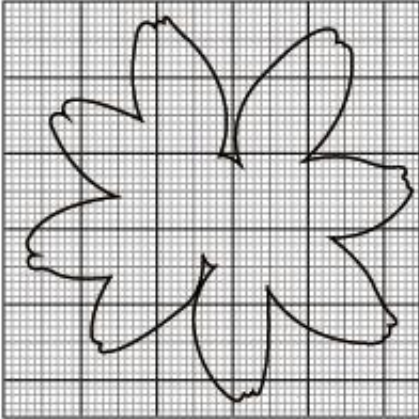



**Tabla 33-2:** Ficha formal y cromática Mastuerzo

<b>MASTUERZO</b>		<b>B002</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Tropaeolaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Mastuerzo Nombre científico: <i>Tropaeolum majus</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Solitaria</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>Reticula original: 11cm x 11cm Reticula a Esc 1:2 : 5,5cm x 5,5cm</p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 34-2:** Ficha formal y cromática Verbena Amarilla

VERBENA AMARILLA		B003
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Asteraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Verbena Amarilla Nombre científico: <i>Bidens Ferulifolia</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: Tipo de Flor: Solitaria</p>		
		
	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>Reticula original: 11cm x 11cm Reticula a Esc 1:2 : 5,5cm x 5,5cm</p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

#### ***2.4.1 Paleta de Colores***

























Los criterios que se tomaron en cuenta para establecer una paleta de colores general basada en las 15 fotografías que se prestaron para este análisis formal y cromático, son los siguientes:

Las fotografías macro realizadas con una cámara réflex han permitido obtener imágenes con colores muy aproximados a los reales y con la luz y nitidez adecuadas, pudiendo así con el cuentagotas del software utilizado tomar las muestras necesarias.

Se obtuvieron cinco colores en base a los pétalos, los bordes, el centro, ciertos detalles con los que cuentan algunas flores y al fondo que al estar desenfocado genera una gama de colores diversa.

Cada especie cuenta con su propio color en todos sus pétalos, pero por las luces y sombras generadas por la luz ambiental, se presenta un degradado, dando así más posibilidades de tonos.

Tabla 35-2: Paleta de Colores

PALETA DE COLORES					
	 C: 33,98 M: 89,84 Y: 98,05 K: 4,3 R: 171 G: 55 B: 34	 C: 20,31 M: 32,42 Y: 94,53 K: 0 R: 213 G: 170 B: 32	 C: 64,84 M: 30,08 Y: 96,48 K: 0 R: 111 G: 144 B: 55	 C: 50,39 M: 62,89 Y: 2,34 K: 0 R: 147 G: 109 B: 171	 C: 31,64 M: 25,78 Y: 11,33 K: 0 R: 186 G: 185 B: 206
	 C: 19,14 M: 1,95 Y: 0,78 K: 0 R: 214 G: 235 B: 249	 C: 32,03 M: 15,63 Y: 16,41 K: 0 R: 186 G: 200 B: 208	 C: 40,65 M: 32,42 Y: 0,78 K: 0 R: 164 G: 164 B: 212	 C: 41,8 M: 38,67 Y: 78,52 K: 0 R: 168 G: 148 B: 79	 C: 60,55 M: 49,61 Y: 98,44 K: 7,42 R: 120 G: 114 B: 46
	 C: 39,61 M: 92,55 Y: 11,76 K: 1,57 R: 143 G: 51 B: 122	 C: 52,94 M: 89,02 Y: 4,31 K: 0 R: 126 G: 58 B: 143	 C: 30,08 M: 56,64 Y: 3,52 K: 0 R: 188 G: 130 B: 180	 C: 15,29 M: 9,02 Y: 18,04 K: 0 R: 223 G: 223 B: 213	 C: 12,55 M: 27,84 Y: 92,55 K: 1,96 R: 213 G: 179 B: 53
	 C: 28,52 M: 30,86 Y: 20,7 K: 0 R: 187 G: 176 B: 185	 C: 40,23 M: 46,09 Y: 21,88 K: 0 R: 159 G: 142 B: 165	 C: 76,17 M: 97,66 Y: 37,11 K: 3,13 R: 84 G: 41 B: 99	 C: 59,38 M: 96,09 Y: 85,55 K: 53,91 R: 64 G: 22 B: 25	 C: 42,97 M: 52,34 Y: 95,7 K: 1,95 R: 151 G: 124 B: 47

## PALETA DE COLORES



C: 21,88  
M: 32,81  
Y: 93,75  
K: 0

R: 198  
G: 169  
B: 53



C: 43,36  
M: 99,22  
Y: 91,09  
K: 22,27

R: 110  
G: 29  
B: 38



C: 17,58  
M: 85,94  
Y: 21,88  
K: 0

R: 176  
G: 81  
B: 128



C: 4,69  
M: 41,41  
Y: 18,75  
K: 0

R: 219  
G: 173  
B: 181



C: 61,72  
M: 47,66  
Y: 98,05  
K: 6,64

R: 117  
G: 117  
B: 46



C: 6,64  
M: 26,17  
Y: 92,19  
K: 0

R: 227  
G: 192  
B: 57



C: 18,36  
M: 14,45  
Y: 36,33  
K: 0

R: 215  
G: 211  
B: 176



C: 80,08  
M: 50,78  
Y: 97,66  
K: 15,63

R: 79  
G: 98  
B: 48



C: 51,95  
M: 71,09  
Y: 91,41  
K: 19,53

R: 111  
G: 83  
B: 46



C: 52,16  
M: 89,41  
Y: 100  
K: 36,47

R: 89  
G: 48  
B: 22



C: 8,2  
M: 7,42  
Y: 89,45  
K: 0

R: 238  
G: 224  
B: 71



C: 30,86  
M: 53,91  
Y: 96,88  
K: 0

R: 172  
G: 129  
B: 40



C: 68,36  
M: 28,13  
Y: 96,88  
K: 0

R: 118  
G: 143  
B: 59



C: 84,77  
M: 65,63  
Y: 93,75  
K: 41,8

R: 49  
G: 63  
B: 35



C: 50  
M: 75,78  
Y: 100  
K: 22,27

R: 109  
G: 76  
B: 29



C: 6,25  
M: 83,98  
Y: 29,69  
K: 0

R: 192  
G: 88  
B: 122



C: 39,45  
M: 98,83  
Y: 67,58  
K: 6,25

R: 132  
G: 33  
B: 66



C: 42,58  
M: 5,08  
Y: 87,11  
K: 0

R: 175  
G: 194  
B: 85



C: 17,58  
M: 25,39  
Y: 89,45  
K: 0

R: 210  
G: 186  
B: 68



C: 65,23  
M: 49,61  
Y: 98,05  
K: 8,98

R: 109  
G: 111  
B: 46

## PALETA DE COLORES



C: 46,67  
M: 86,67  
Y: 25,88  
K: 13,33

R: 123  
G: 59  
B: 106



C: 36,47  
M: 78,46  
Y: 0  
K: 0

R: 153  
G: 82  
B: 150



C: 12,55  
M: 63,14  
Y: 0  
K: 0

R: 196  
G: 123  
B: 173



C: 3,53  
M: 1,57  
Y: 75,29  
K: 0

R: 249  
G: 235  
B: 98



C: 33,33  
M: 27,06  
Y: 75,69  
K: 9,8

R: 169  
G: 159  
B: 86



C: 35,29  
M: 17,25  
Y: 45,49  
K: 2,35

R: 179  
G: 186  
B: 152



C: 8  
M: 64  
Y: 70  
K: 18,82

R: 173  
G: 102  
B: 71



C: 34,51  
M: 47,06  
Y: 100  
K: 32,94

R: 128  
G: 104  
B: 35



C: 33,73  
M: 18,04  
Y: 85,88  
K: 3,53

R: 181  
G: 178  
B: 74



C: 52,55  
M: 25,49  
Y: 100  
K: 9,41

R: 137  
G: 147  
B: 52



C: 12,16  
M: 30,59  
Y: 63,92  
K: 2,35

R: 212  
G: 178  
B: 111



C: 13,33  
M: 15,69  
Y: 94,12  
K: 1,18

R: 221  
G: 199  
B: 50



C: 11,37  
M: 0  
Y: 83,14  
K: 0

R: 236  
G: 229  
B: 79



C: 28,64  
M: 7,84  
Y: 98,04  
K: 0

R: 200  
G: 201  
B: 48



C: 51,76  
M: 18,82  
Y: 95,29  
K: 3,53

R: 147  
G: 163  
B: 62



C: 60,78  
M: 32,16  
Y: 94,12  
K: 17,65

R: 113  
G: 126  
B: 58



C: 31,76  
M: 28,24  
Y: 100  
K: 11,37

R: 168  
G: 154  
B: 42



C: 12,16  
M: 0  
Y: 81,18  
K: 0

R: 235  
G: 229  
B: 84





















C: 33,73  
M: 18,04  
Y: 85,88  
K: 3,53

R: 181  
G: 178  
B: 74



C: 68,63  
M: 61,18  
Y: 80  
K: 78,04

R: 42  
G: 41  
B: 28


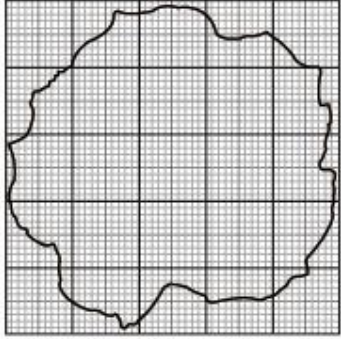
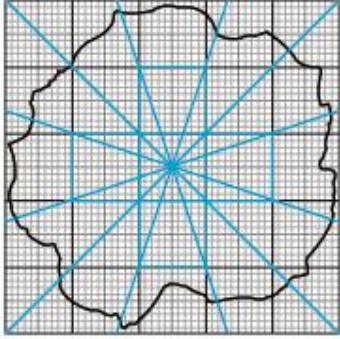
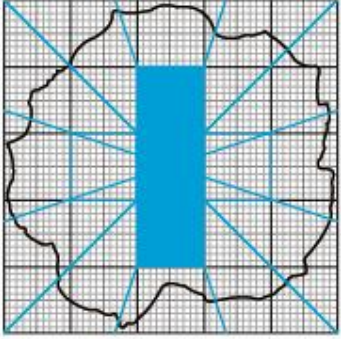
PALETA DE COLORES					
					
	C: 27,45 M: 42,35 Y: 89,02 K: 19,22  R: 158 G: 128 B: 54	C: 16,86 M: 21,57 Y: 96,86 K: 3,14  R: 208 G: 184 B: 45	C: 4,71 M: 3,53 Y: 90,98 K: 0  R: 245 G: 228 B: 55	C: 7,84 M: 18,52 Y: 94,51 K: 0,39  R: 229 G: 199 B: 47	C: 9,41 M: 39,22 Y: 97,65 K: 1,18  R: 211 G: 161 B: 39
					
	C: 25,49 M: 57,25 Y: 100 K: 18,04  R: 171 G: 107 B: 21	C: 0 M: 31,76 Y: 92,16 K: 0  R: 251 G: 183 B: 23	C: 0 M: 63,53 Y: 92,94 K: 0  R: 238 G: 118 B: 30	C: 0 M: 90,2 Y: 96,08 K: 0  R: 230 G: 50 B: 26	C: 36,47 M: 100 Y: 90,2 K: 58,43  R: 94 G: 19 B: 15
					
	C: 87,84 M: 77,25 Y: 62,35 K: 96,08  R: 4 G: 5 B: 6	C: 20 M: 77,65 Y: 100 K: 10,98  R: 162 G: 77 B: 33	C: 34,51 M: 47,06 Y: 100 K: 32,94  R: 128 G: 104 B: 35	C: 3,53 M: 21,18 Y: 93,73 K: 0  R: 235 G: 199 B: 47	C: 0,39 M: 40,78 Y: 94,9 K: 0  R: 236 G: 164 B: 42

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

#### 2.4.2 Análisis Formal

El análisis formal que se presenta a continuación, está realizado en base al sistema de coordenadas fractal, como manifiesta Marcos Guerrero, el mismo del que nacen hilos entrelazados, como la urdimbre del tejido, iniciativa que sirvió para filtrar la muestra de especies obtenidas bajo el criterio de aprobar aquellos contornos que no tocaran la zona del urdimbre (espacio vertical de la “cruz cuadrada”). Este conocimiento sirvió para establecer las siguientes fichas:

Tabla 36-2: Paleta de Colores

a. ←	<b>SOLANO AZUL</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">A001</span>		→ b.
c. ←	<b>DATOS GENERALES</b> Familia: Solanaceae <hr/> Nombre vulgar: Solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i> <hr/> Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Solitaria	<b>OBSERVACIONES</b> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00aaff; margin-right: 5px;"></span> APROBADA                 </div>	→ d.
e. ←			→ f.
g. ←			→ h.


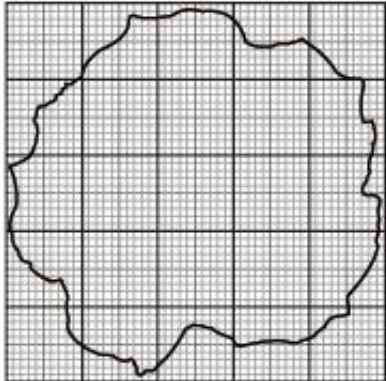
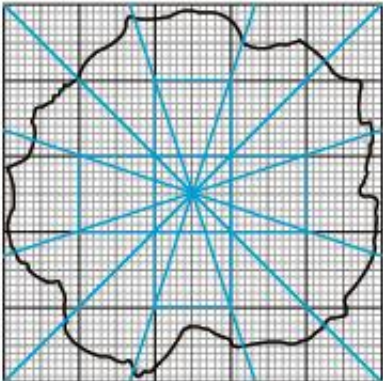
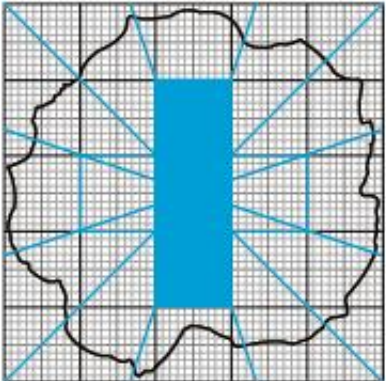
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

- a. **Nombre Vulgar**
- b. **Código:** identificación de especie según el tipo de flor.
- c. **Datos Generales:** parámetros importantes de la flor.
- d. **Observaciones:** Imagen de la planta en su totalidad.
- e. **Fotografía Macro:** Fotografía a detalle.
- f. **Retícula:** para la colocación del borde.




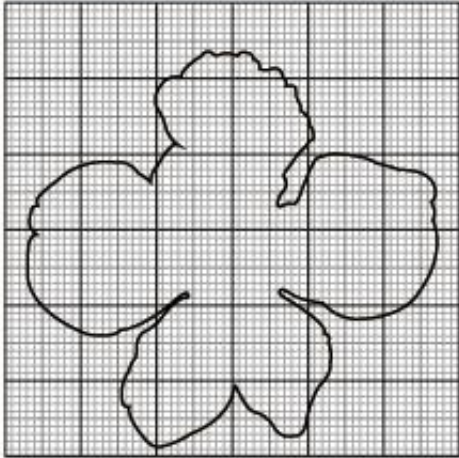
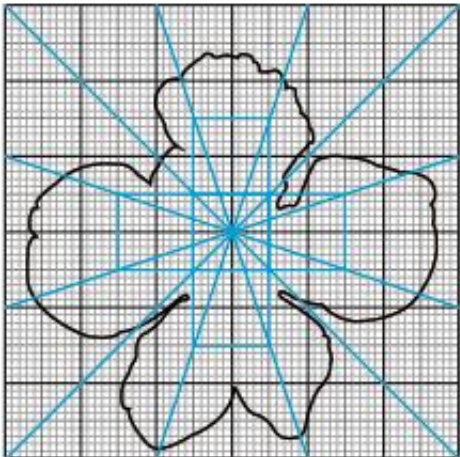
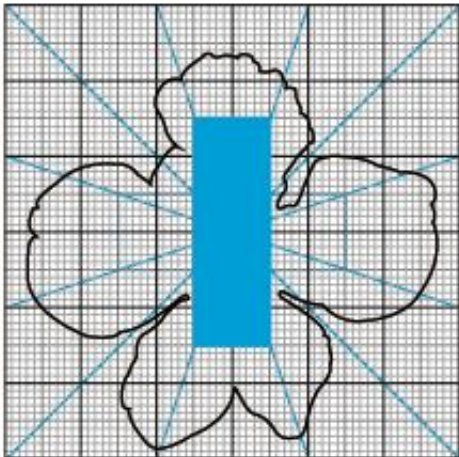
- g. **Sistema de coordenadas Fractal:** base cuyo centro es un cuadrado y crea la cruz cuadrada que ayuda a continuar con el proceso de creación fractal.
- h. **Zona de la urdimbre:** Permite escoger o descartar los bordes con los que se trabajará tomando en cuenta que no deben tocar la zona de la Urdimbre.

**Tabla 37-2:** Ficha formal del Solano

SOLANO AZUL		A001
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Solitaria</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00aaff; margin-right: 5px;"></span> <b>APROBADA</b> </div>	
		
		


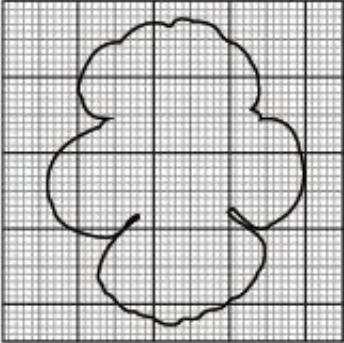
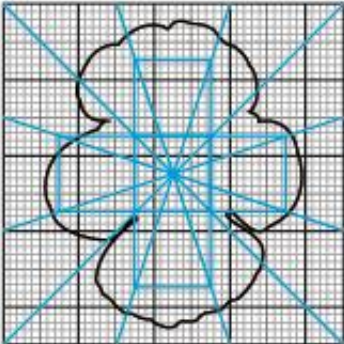
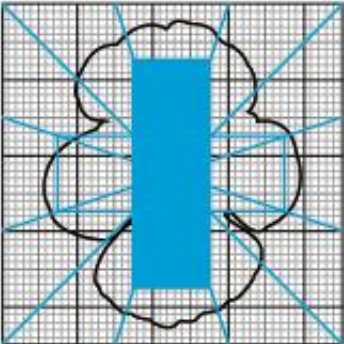
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 38-2: Ficha formal Jazmín Chileno

JAZMÍN CHILENO		A002
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Apocynaceae</p> <hr/> <p>Nombre vulgar: Jazmín Chileno Nombre científico: Dipladenia</p> <hr/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Racimo</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center;">■ APROBADA</p>	
		
		


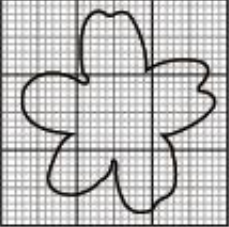
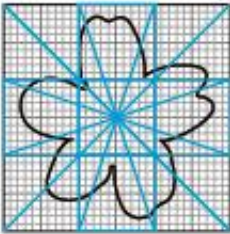
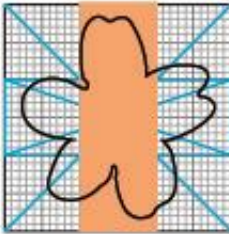
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 39-2:** Ficha formal Supirrosa

SUPIRROSA		A003
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: <i>Verbenaceae</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: <i>Supirrosa</i> Nombre científico: <i>Lantana rugulosa</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: <i>Herbácea tipo mata</i> Tipo de Flor: <i>Inflorescencia tipo Umbela</i></p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">■ APROBADA</p>	
		
		


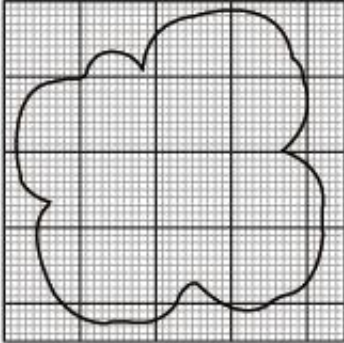
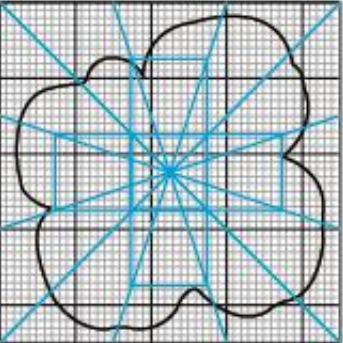
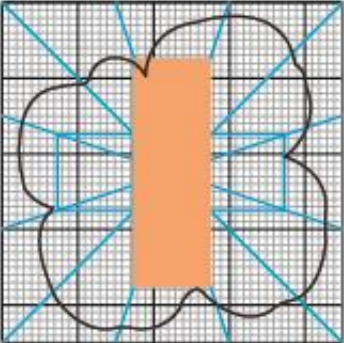
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 40-2: Ficha formal Verbena

VERBENA		A004
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Verbenaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Verbena Nombre científico: <i>Verbena officinalis</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Espiga</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center;"><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> NO APROBADA</p>	
		
		


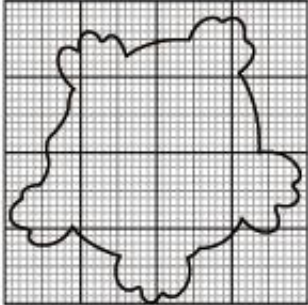
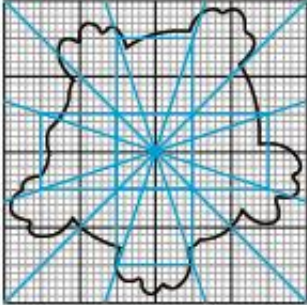
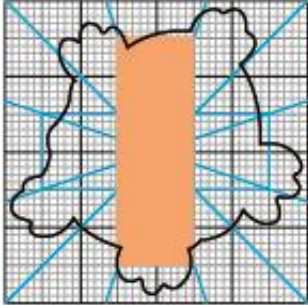
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 41-2:** Ficha formal Agua Azahar

<b>AGUA DE AZAHAR</b>		<b>B001</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Onagraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Agua de azahar Nombre científico: <i>Oenothera Rosa</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Tipo de Flor: Solitaria</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center;"><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; margin-right: 5px;"></span> <b>NO APROBADA</b></p>	
		
		


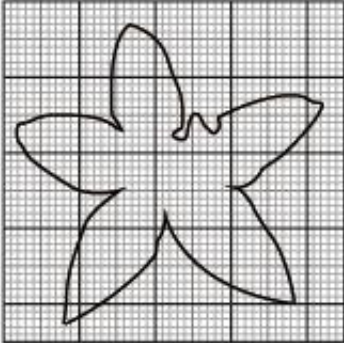
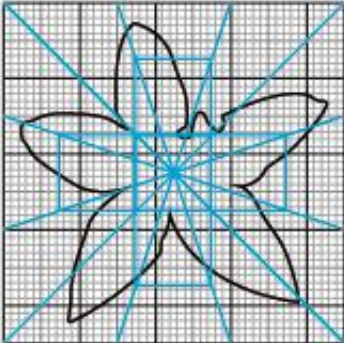
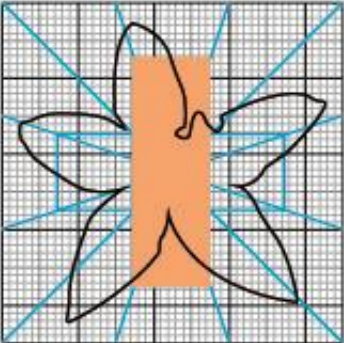
**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 42-2: Ficha formal Albaca Silvestre

ALBACA SILVESTRE		A005
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Asteraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Albaca silvestre Nombre científico: <i>Galinsoga parviflora</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Capítulo</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center; color: orange;">■ NO APROBADA</p>	
		
		


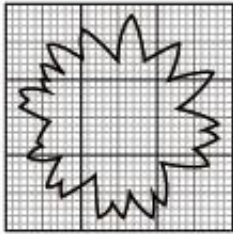
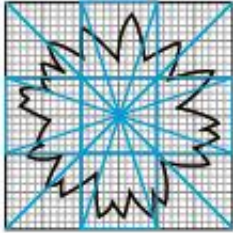
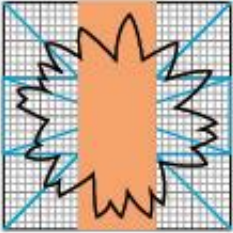
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 43-2: Ficha formal Hierba Mora

HIERBA MORA		A006
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Hierba mora Nombre científico: Solanum nigrum</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Compuesta</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center;"><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; margin-right: 5px;"></span> NO APROBADA</p>	
		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016


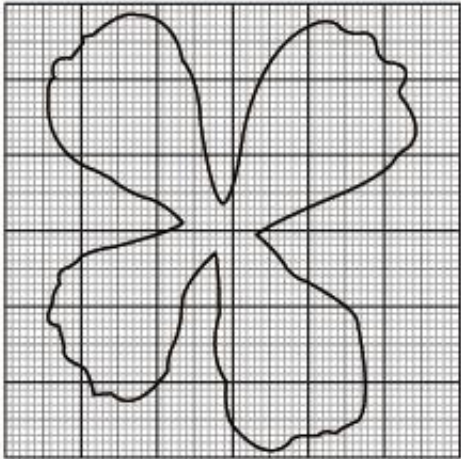
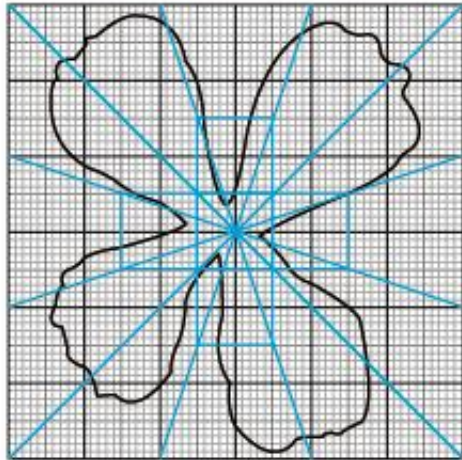
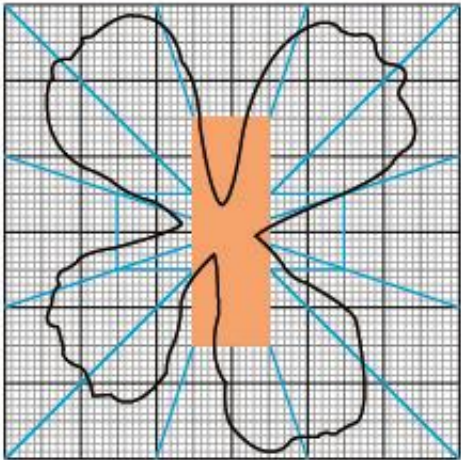
Tabla 44-2: Ficha formal Moradilla

MORADILLA		A007
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: <i>Amaranthaceae</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Moradilla Nombre científico: <i>Alternanthera porrigens</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Inflorescencia</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p style="text-align: center; color: orange;">■ NO APROBADA</p>	
		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016


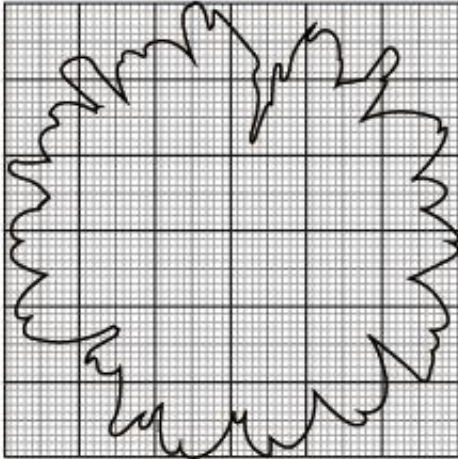
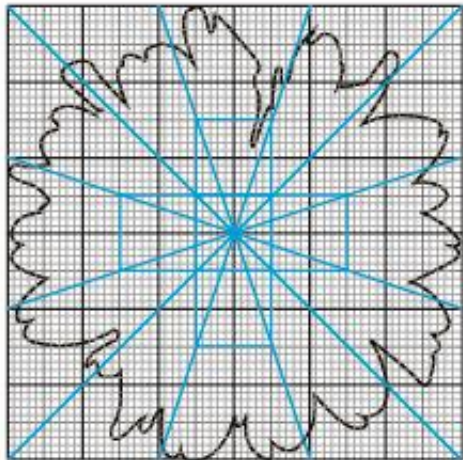
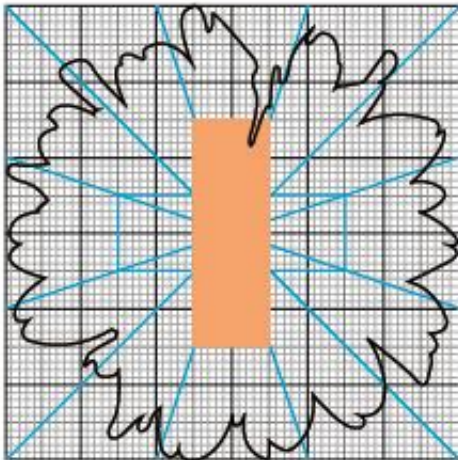


Tabla 45-2: Ficha formal Crucitas

CRUCITAS		A008
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Brassicaceae</p> <hr/> <p>Nombre vulgar: Crucitas Nombre científico: Brassica sp.</p> <hr/> <p>Tipo de vegetación: Herbacea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Panícula</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; margin-right: 5px;"></span> <b>NO APROBADA</b> </p>	
		
		


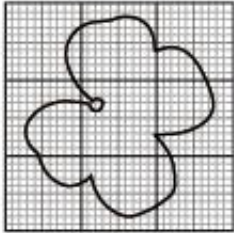
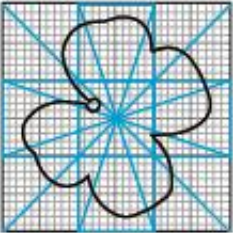
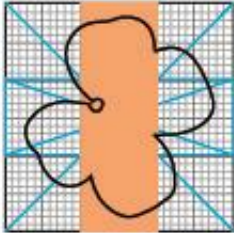
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 46-2: Ficha formal Trébol Blanco

TRÉBOL BLANCO		A009
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Fabaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Trébol Blanco Nombre científico: <i>Trifolium repens</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Glómerulos</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00; margin-right: 5px;"></span> <b>NO APROBADA</b> </p>	
		
		


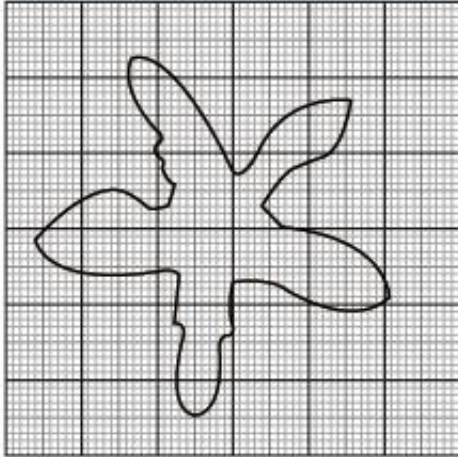
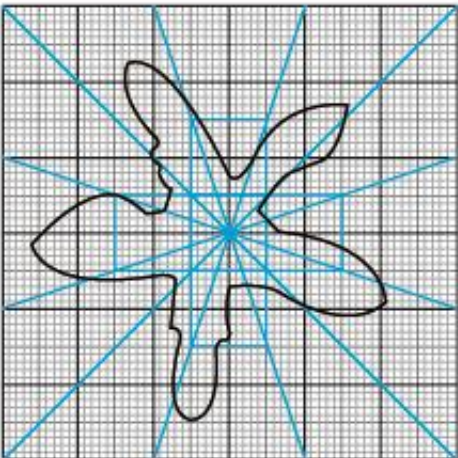
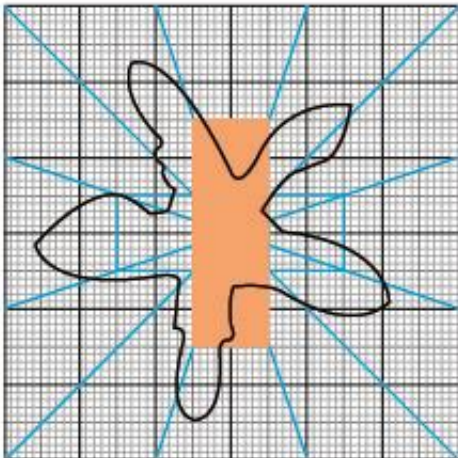
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 47-2: Ficha formal Mostazo

MOSTAZA		A010
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Brassicaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Mostaza Nombre científico: <i>Diplotaxis muralis</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Arbustiva Tipo de Flor: Inflorescencia tipo racimo</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <span style="color: orange; font-size: 2em;">■</span> NO APROBADA         </div>	
		
		


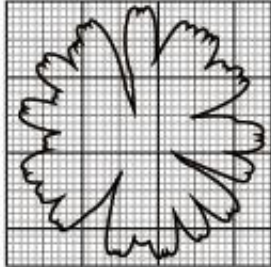
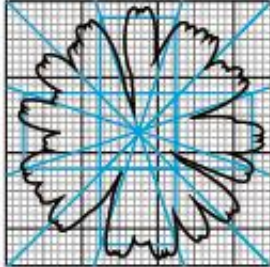
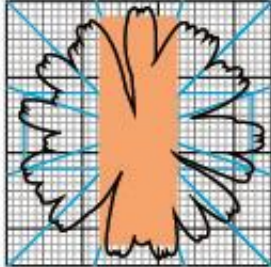
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 48-2:** Ficha formal Uvilla

<b>UVILLA</b>		<b>A011</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Uvilla Nombre científico: <i>Physalis peruviana</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo cimosa</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p style="text-align: center;"><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; margin-right: 5px;"></span> <b>NO APROBADA</b></p>	
		
		


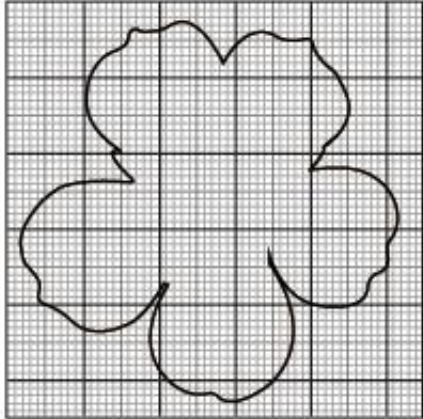
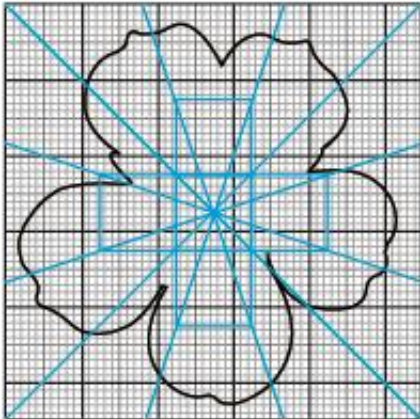
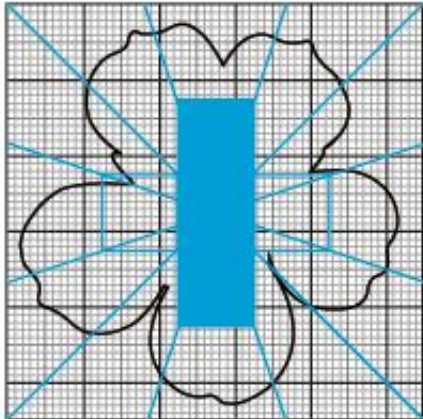
**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 49-2: Ficha formal Achicoria

ACHICORIA		A012
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Asteraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Achicoria Nombre científico: Hypochaeris</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo capítulo</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <span style="color: orange; font-size: 2em;">■</span> NO APROBADA         </div>	
		
		


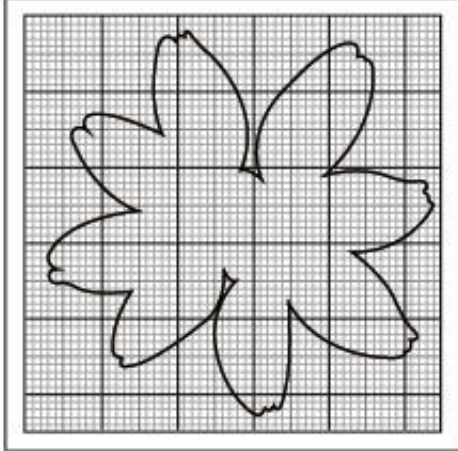
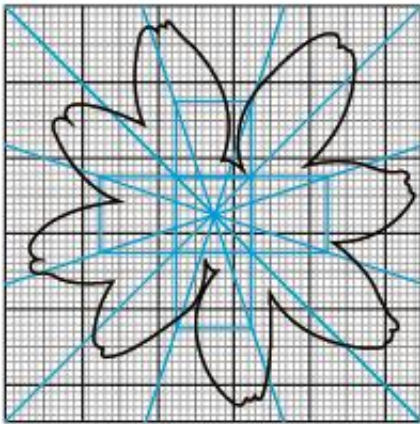
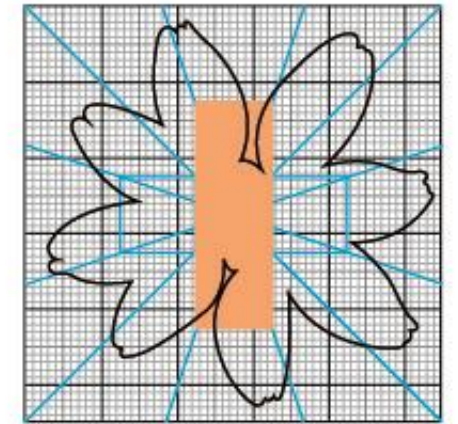
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

Tabla 50-2: Ficha formal Mastuerzo

MASTUERZO		B002
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Tropaeolaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Mastuerzo Nombre científico: Tropaeolum majus</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Solitaria</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p style="text-align: center; color: blue;">■ APROBADA</p>	
		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 51-2:** Ficha formal Verbena Amarilla


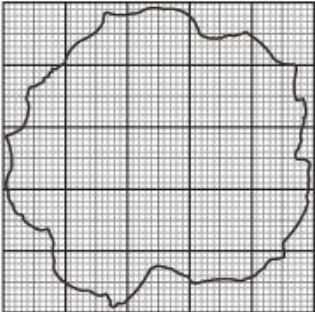






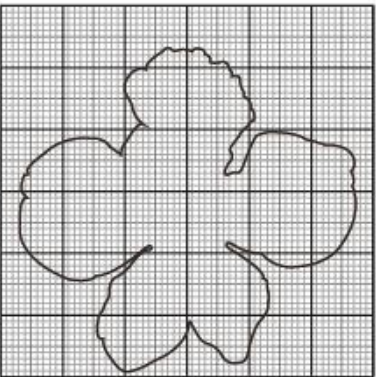





<b>VERBENA AMARILLA</b>		<b>B003</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Asteraceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Verbena Amarilla Nombre científico: Bidens Ferulifolia</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Tipo de Flor: Solitaria</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <span style="color: orange; font-size: 2em;">■</span> <b>NO APROBADA</b> </div>	
		
		

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

## 2.5 Matriz de síntesis

La siguiente matriz condensa las cuatro especies con las que se trabajará considerando el criterio de selección antes citado:

**Tabla 52-2:** Matriz de Síntesis

<b>SOLANO AZUL</b> <span style="float: right;">A001</span> Familia: Solanaceae Tipo de vegetación: Herbácea		Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i> Tipo de Flor: Solitaria		
				
 C: 33,98 M: 89,84 Y: 98,05 K: 4,3 R: 171 G: 55 B: 34	 C: 20,31 M: 32,42 Y: 94,53 K: 0 R: 213 G: 170 B: 32	 C: 64,84 M: 30,08 Y: 96,48 K: 0 R: 111 G: 144 B: 55	 C: 50,39 M: 62,89 Y: 2,34 K: 0 R: 147 G: 109 B: 171	 C: 31,64 M: 25,78 Y: 11,33 K: 0 R: 186 G: 185 B: 206
<b>JAZMÍN CHILENO</b> <span style="float: right;">A002</span> Familia: Apocynaceae Tipo de vegetación: Herbácea		Nombre científico: <i>Dipladenia</i> Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Racimo		
				
 C: 19,14 M: 1,95 Y: 0,78 K: 0 R: 214 G: 235 B: 249	 C: 32,03 M: 15,63 Y: 16,41 K: 0 R: 186 G: 200 B: 208	 C: 40,65 M: 32,42 Y: 0,78 K: 0 R: 164 G: 164 B: 212	 C: 41,8 M: 38,67 Y: 78,52 K: 0 R: 168 G: 148 B: 79	 C: 60,55 M: 49,61 Y: 98,44 K: 7,42 R: 120 G: 114 B: 46



**SUPIRROSA**

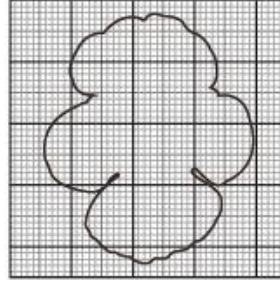
A003

Familia: Verbenaceae

Nombre científico: *Lantana rugulosa*

Tipo de vegetación: Herbácea tipo mata

Tipo de Flor: inflorescencia tipo umbela



C: 39,61	C: 52,94	C: 30,08	C: 15,29	C: 12,55
M: 92,55	M: 89,02	M: 56,64	M: 9,02	M: 27,84
Y: 11,76	Y: 4,31	Y: 3,52	Y: 18,04	Y: 92,55
K: 1,57	K: 0	K: 0	K: 0	K: 1,96
R: 143	R: 126	R: 188	R: 223	R: 213
G: 51	G: 58	G: 130	G: 223	G: 179
B: 122	B: 143	B: 180	B: 213	B: 53

**MASTUERZO**

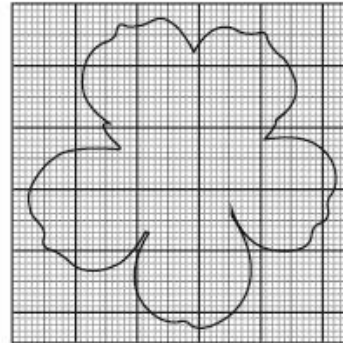
B002

Familia: Tropaeolaceae

Nombre científico: *Tropaeolum majus*

Tipo de vegetación: Herbácea

Tipo de Flor: solitaria



C: 25,49	C: 0	C: 0	C: 0	C: 36,47
M: 57,25	M: 31,76	M: 63,53	M: 90,2	M: 100
Y: 100	Y: 92,16	Y: 92,94	Y: 96,08	Y: 90,2
K: 18,04	K: 0	K: 0	K: 0	K: 58,43
R: 171	R: 251	R: 238	R: 230	R: 94
G: 107	G: 183	G: 118	G: 50	G: 19
B: 21	B: 23	B: 30	B: 26	B: 15

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

## CONCLUSIONES:

- El análisis del proceso de medición de la Costa de Gran Bretaña es de suma importancia en el presente proyecto, porque constituye una guía que como primera parte determina que en una figura, la extracción de módulos y supermodelos no es parte de la Geometría fractal, sino que al igual que en el método experimental de la costa, los bordes son el elemento clave y en este caso el todo de la flor, con este antecedente se calculó el perímetro del borde de la especie notando así que los detalles se reproducen a menor escala.
- La utilización de una retícula básica en cada fotografía logra distribuir las partes en cierto orden y a su vez permite enmarcar el punto de interés para que pueda apreciarse, dotando de esta manera a la estructura de medidas proporcionales.
- El sistema de coordenadas fractales está implicado en procesos de la Geometría Fractal o no Euclidiana, donde la retícula básica y el sistema usado son coincidentes ya que su unidad estructural es “el cuadrado”, formando redes contenedoras de formas y composiciones sumamente complejas.
- Al usar una retícula, el sistema de coordenadas fractal y el cálculo del perímetro del borde de la flor; se tomó solo una parte de la especie porque al aumentar su tamaño sus detalles se van repitiendo a lo largo de todo el contorno existiendo así simetría y proporción lo que permite aprovechar la riqueza de la figura.
- La Geometría Sintética Fractal aporte del Dr. Marcos Guerrero Ureña establece un estudio a fondo de la Geometría de la Naturaleza y propone diferencias importantes para determinar parámetros de selección en el proyecto expuesto, en el que el sistema de coordenadas fractal y de la cruz cuadrada permiten obtener los bordes de cada especie para su posterior medición.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS

Los fractales son estructuras que poseen características específicas ya mencionadas y en base a ellas se debe seguir un proceso de creación; estableciendo su primera característica la Dimensión Fractal para que consecuentemente exista Homotecia.

La Dimensión Fractal que se muestra en este capítulo fue fijada previo el proceso de medición de los bordes de cada flor y se debe resaltar que son valores aproximados, ya que están fundamentados en el proceso de medición de la Costa de Gran Bretaña presentada por Benoit Mandelbrot, método experimental que revolucionó posteriormente un campo matemático como la Geometría.

Este artículo desarrollado por Mandelbrot en 1967 “*How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension*”, congreso científico en el que explicara el método mencionado y el mismo que diera la pauta para en el año 1975 sea el mismo Mandelbrot quien introdujera el término fractal y revolucione con ello el campo de las matemáticas.

#### 3.1 Proceso de Creación

La creación de los fractales está basada en el proceso descrito por el Dr. Marcos Guerrero Ureña en su Libro “*Los dos máximos sistemas del mundo: las matemáticas del viejo y del nuevo: un ensayo epistemológico*”, en el que se describe no solo el proceso empleado si no conocimientos e información que el autor ha recopilado, la misma que proviene de autores reconocidos y especialistas en cada uno de los temas trazados en esta obra.

Además, es importante recalcar que no solo el proceso que se describe a continuación ayudó a la creación fractal si no también la introducción del autor al concepto de E.M.R.; ya que en dicho espacio determinado por el sistema de coordenadas fractales, se empleó el siguiente razonamiento:

Si se observa detenidamente las especies (Solano Azul, Jazmín Chileno, Supirroza y Mastuerzo), éstas poseen una simetría, que quizás por la fotografía y el estado en el que se las halló individualmente no se puede apreciar; es por esta razón que se optó por seleccionar solo un lado de los bordes, el mismo que inicia y termina de acuerdo al corte que los hilos de las coordenadas así lo fijan. Todo esto en sentido horizontal ya que en procesos anteriores se manejó la “cruz cuadrada” de manera vertical.

De esta manera el Dr. Marcos Guerrero Ureña menciona que:


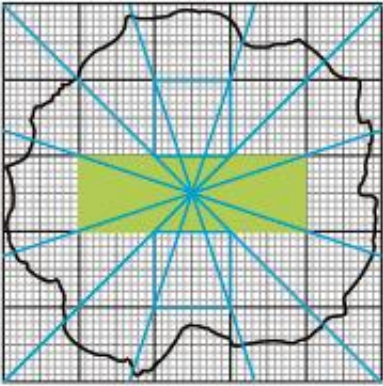
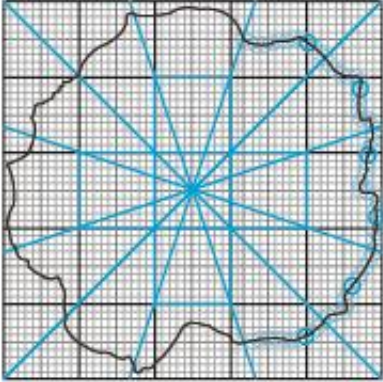
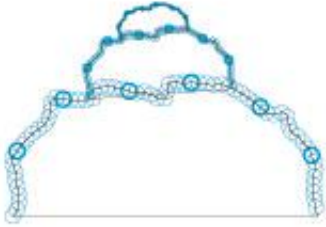
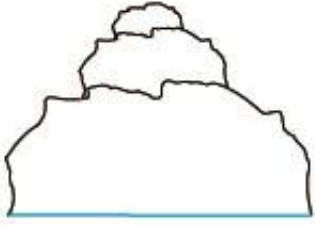
*Mandelbrot comienza su trabajo con el estudio de la superficie de la Tierra. Los resultados que obtuvo le sirvieron para introducir una primera clase de fractales: las curvas conexas con dimensión mayor que 1. Inicia eligiendo un trozo de perfil costanero en una región accidentada cualquiera y se propone medir su longitud efectiva. Para ello toma un compás con una abertura  $a$  y comienza a medir clavando la aguja en el punto del paso anterior una y otra vez. Multiplicando  $a$  por el número de pasos dados se tiene una longitud aproximada  $L(a)$ . Si repetimos el proceso disminuyendo cada vez el ángulo  $a$  se encuentra que  $L(a)$  tiende a aumentar sin límite. Los datos recogidos de la medición revelan que  $L(a)$  aumenta hasta que la unidad disminuye a 20 metros; pero luego varía muy poco, y no vuelve a aumentar hasta valores de  $a$  menores que 20 centímetros, cuando la longitud empieza a ser sensible a las irregularidades de las rocas. Si trazamos una gráfica coordenada de este proceso aparece un dibujo en forma de una terraza, irregularidad que no se conocía y que se debe a la intervención inevitable del sujeto en la medición, allí está su huella antropomorfa. (Guerrero M., 2004, p. 284).*



**Figura 1-3 Medición de la costa 50km**


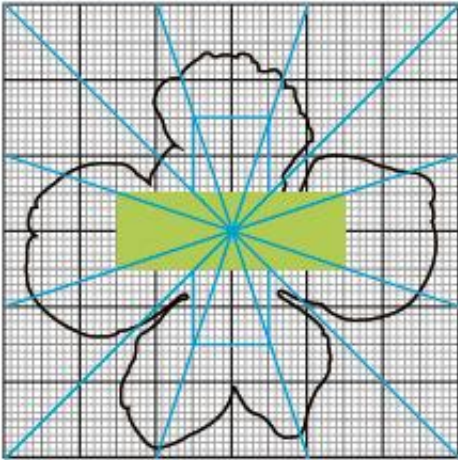
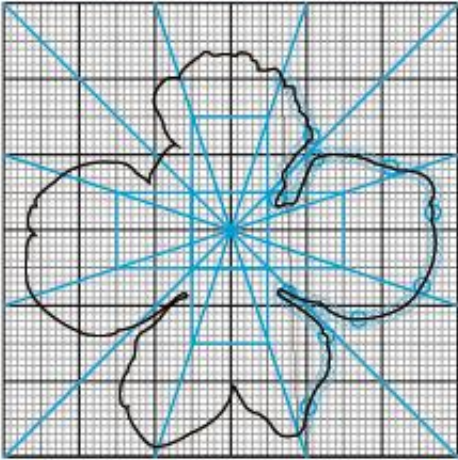
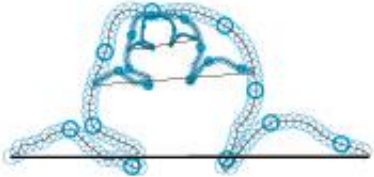

Fuente: Miguel García Álvarez, 2010.

**Tabla 1-3:** Proceso de Creación Fractal en base al borde Solano Azul

SOLANO AZUL		A001
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Solanaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Solano azul Nombre científico: <i>Lycianthes rantonnetii</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Solitaria</p>		
		
 <p><b>Perímetro: 6,7 cm</b></p>	 <p><math>D = \frac{\log S}{\log L}</math>  <math>D = \frac{\log 6,7}{\log 3}</math>  <math>D = 1.147446</math></p>	


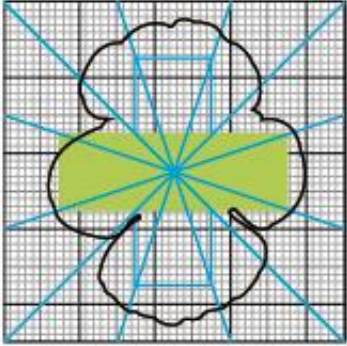
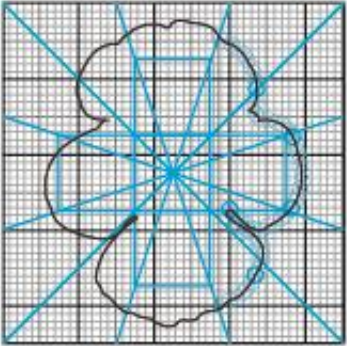


Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 2-3:** Proceso de Creación Fractal en base al borde Jazmín

JAZMÍN CHILENO		A002
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Apocynaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Nombre vulgar: Jazmín Chileno Nombre científico: Dipladenia</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Racimo</p>		
		
 <p>Perímetro: 10,3 cm</p>	 <p><math>D = \frac{\log S}{\log L}</math></p> <p><math>D = \frac{\log 10,3}{\log 3}</math></p> <p><math>D = 1.3342</math></p>	


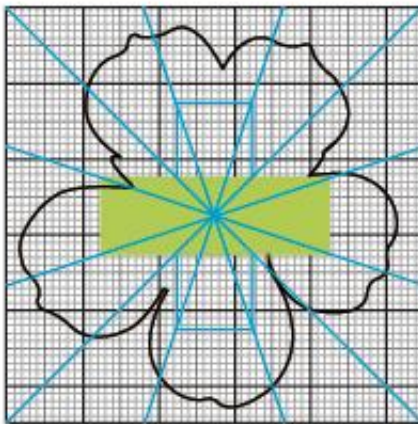
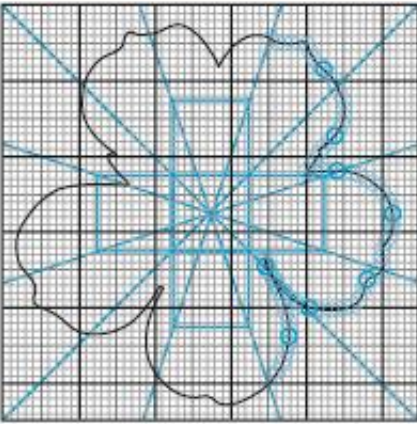


Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 3-3:** Proceso de Creación Fractal en base al borde Supirrosa

SUPIRROSA		A003
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Verbenaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Nombre vulgar: Supirrosa Nombre científico: Lantana rugulosa</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Tipo de vegetación: Herbácea tipo mata Tipo de Flor: Inflorescencia tipo Umbela</p>		
		
 <p><b>Perímetro: 5,6 cm</b></p>	 <p><b><math>D = \text{Log}S / \text{Log}L</math></b> <b><math>D = \text{Log } 5,6 / \text{Log } 3</math></b> <b><math>D = 1.0695</math></b></p>	

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

**Tabla 4-3:** Proceso de Creación Fractal en base al borde Mastuerzo

<b>MASTUERZO</b>		<b>B002</b>
<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p>Familia: Tropaeolaceae</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Nombre vulgar: Mastuerzo Nombre científico: <i>Tropaeolum majus</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p>Tipo de vegetación: herbácea Tipo de Flor: Solitaria</p>		
		
 <p><b>Perímetro: 8,6 cm</b></p>	 <p><b>D=LogS/LogL</b> <b>D= Log 8,6/Log 3</b> <b>D= 1.2558</b></p>	

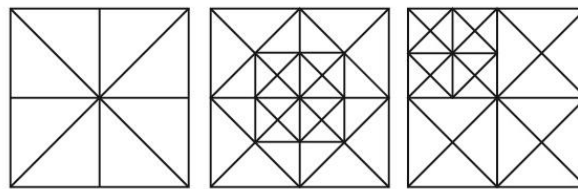
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



### 3.2 Diseño de retícula

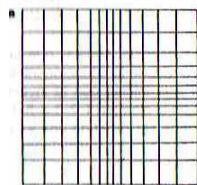
Para el desarrollo de las texturas es imprescindible realizar una estructura en el que predomine el orden, de manera que como mencionaba Wucius Wong (p.61) dicha estructura proporcione una dirección y equilibrio. La retícula es la manera de iniciar cualquier composición para alcanzar una correcta distribución y ubicación de los elementos, es por ello que las retículas con las que se establecen las texturas están fundamentadas en mostrar, que sin importar el sistema establecidos por sus autores los fractales desarrollados pueden acoplarse a cualquier estructura, y sobretodo mostrar su alto valor estético así como también su versatilidad en el acabado final.

En base a esto y como indica Idrobo Cárdenas (2007, p. 37,38), la retícula constituida por “la equiparación de un cuadrado”, fue el primer sistema para el proceso de las texturas y otras propuestas de la misma se muestran en las variaciones de la retícula básica como menciona Wong W. (p.61). De esta manera las retículas empleadas son las siguientes:



**Figura 2-3 Sistema Proporcional Armónico Binario**

Fuente: IDROBO XIMENA, 2006.



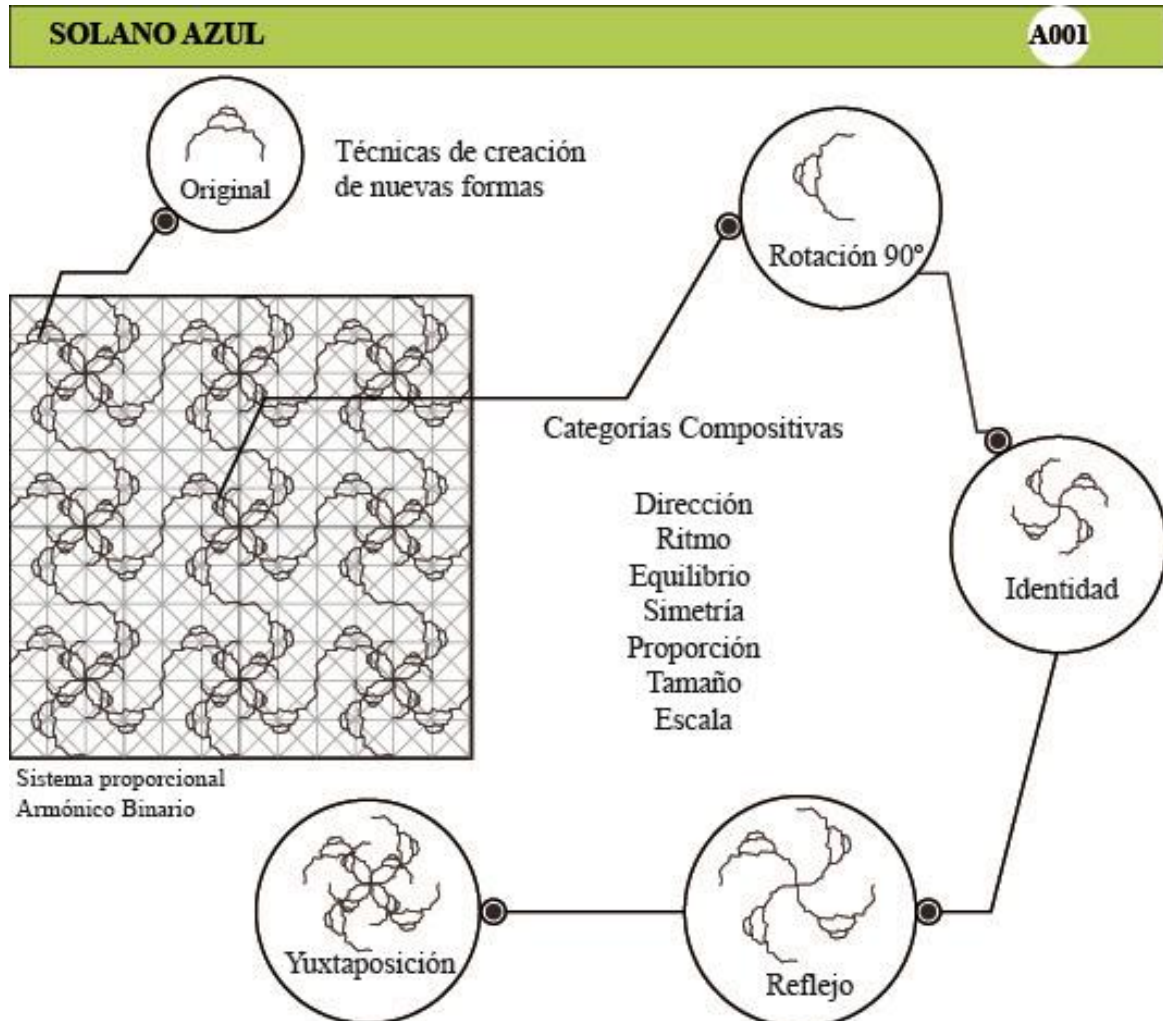
**Figura 3-3 Variación de Retícula**

Fuente: WONG WUCIUS, 1991.

### 3.3 Creación de texturas

En las texturas que se presentan a continuación se puede observar un orden en cada diseño, el mismo que no solo se debe a la retícula empleada, sino también a los criterios de diseño que reflejan armonía y unidad, como las categorías compositivas y las técnicas para la creación de nuevas formas. El empleo de cada una de estas contribuye a que el resultado sea una composición fractal dinámica, con una buena base en los criterios ordenadores del diseño existiendo ritmo, simetría y fundamentalmente variedad y versatilidad.

Previa la obtención del fractal, a continuación se muestra el procedimiento con el empleo de las retículas de los diferentes autores ya mencionados:



**Figura 4-3 Creación de textura Solano Azul**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

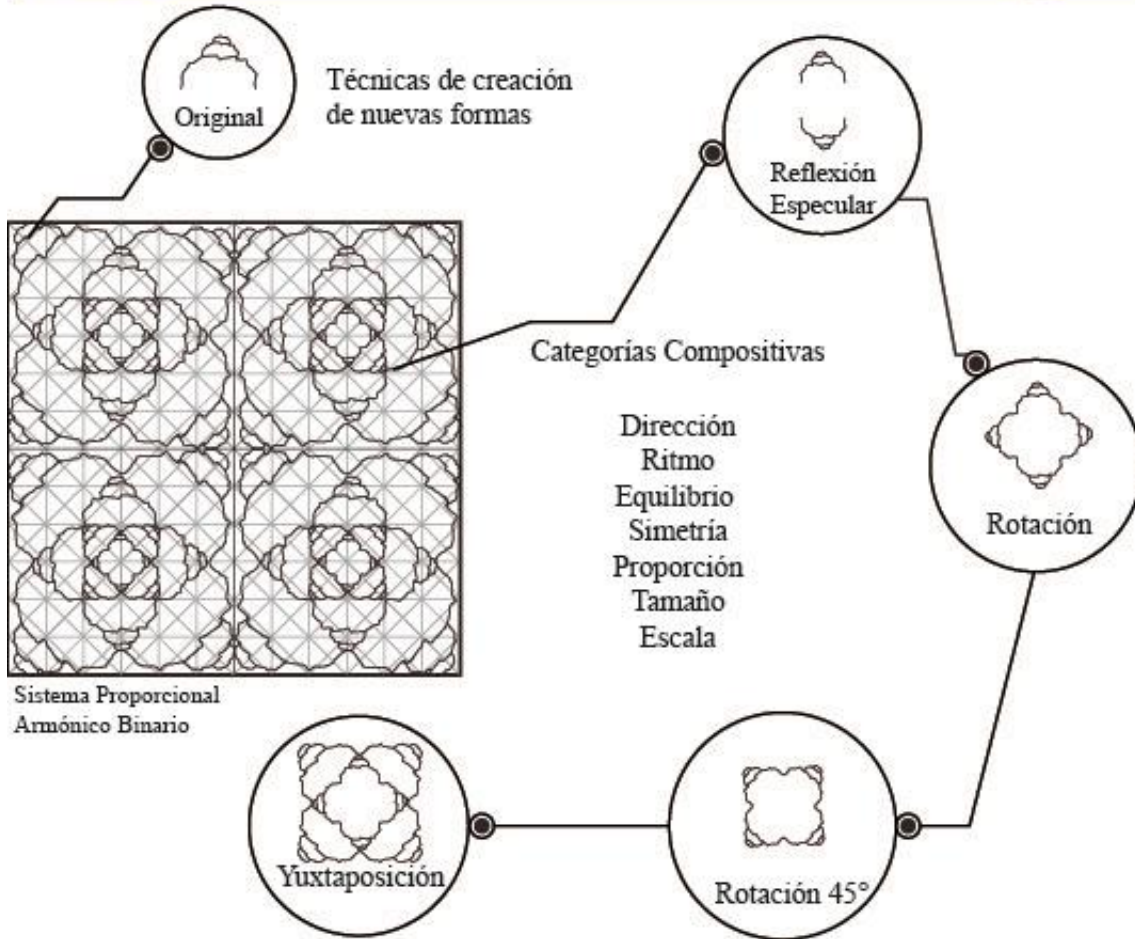


Figura 5-3 Creación de textura Solano Azul

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

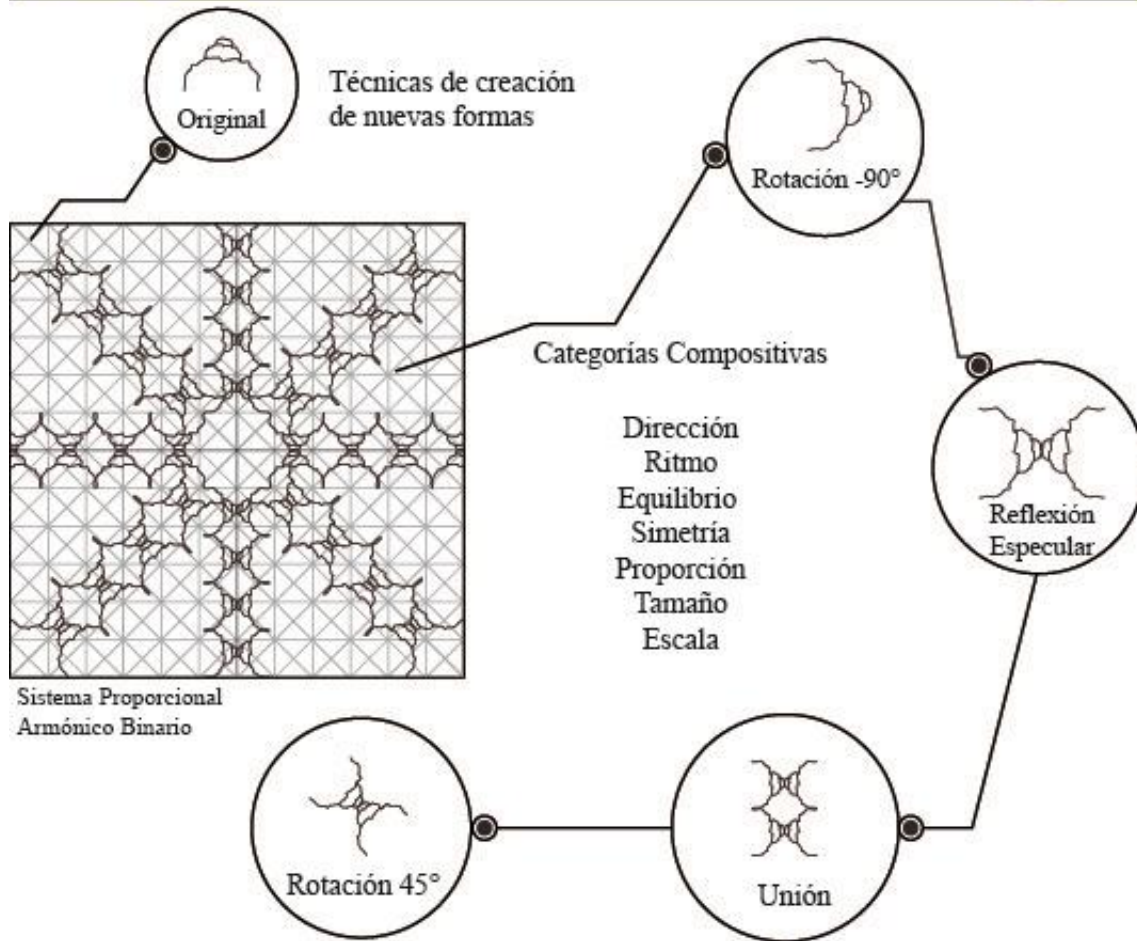
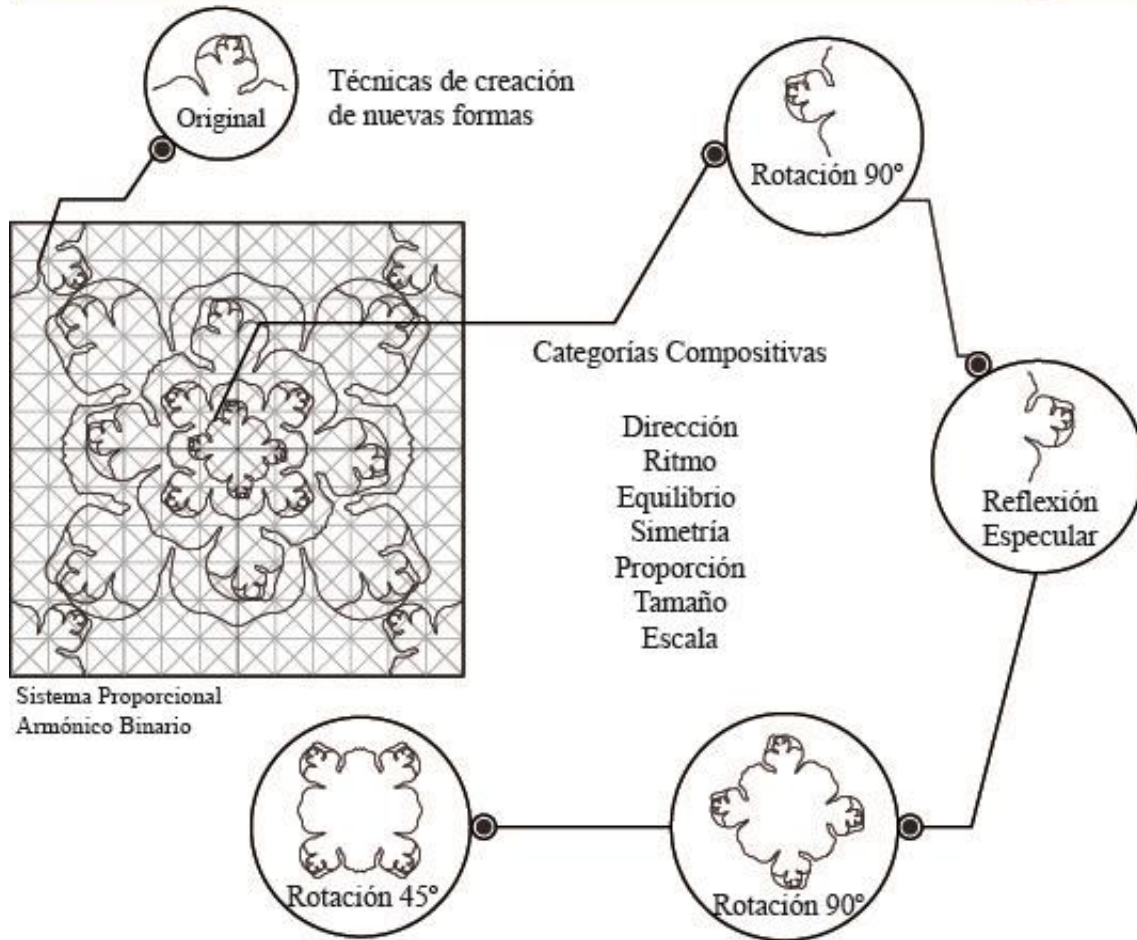


Figura 6-3 Creación de textura Solano Azul

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 7-3 Creación de textura Jazmín**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

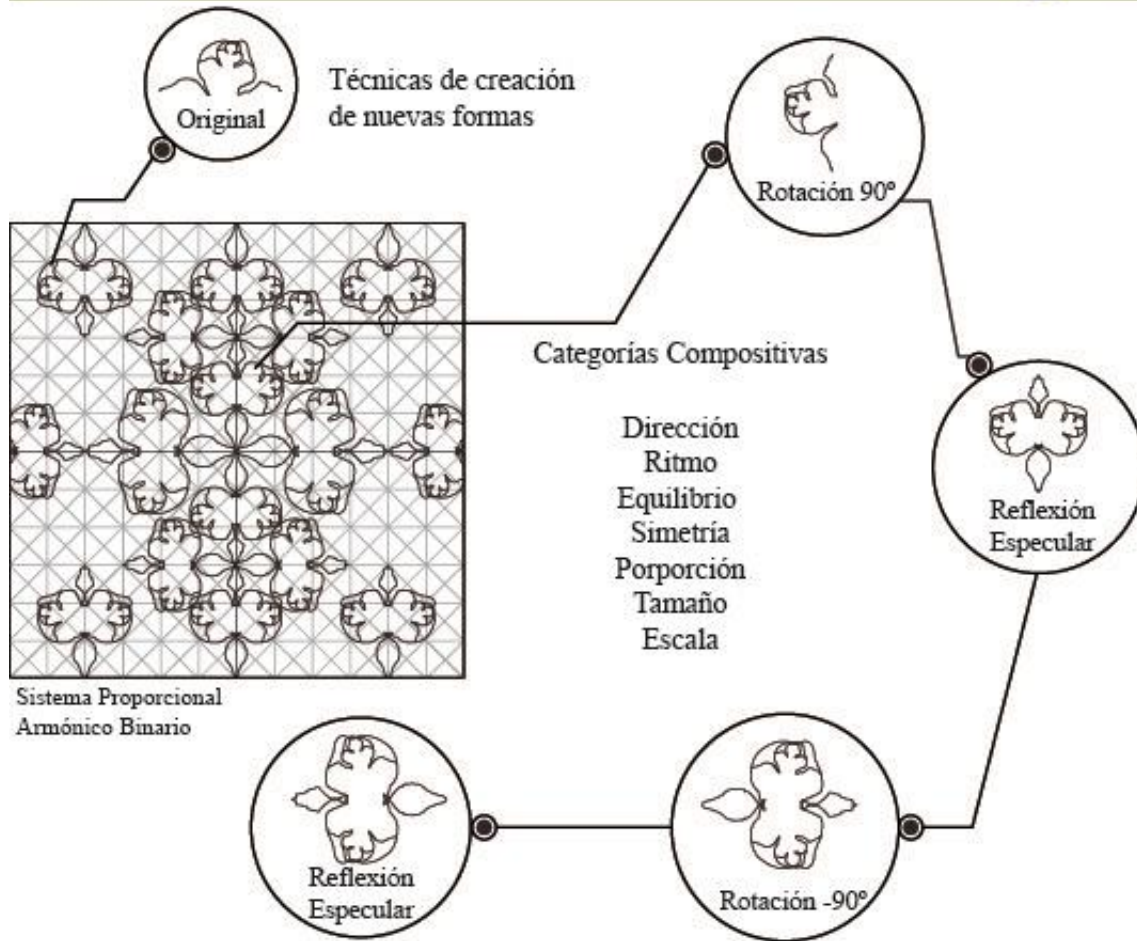
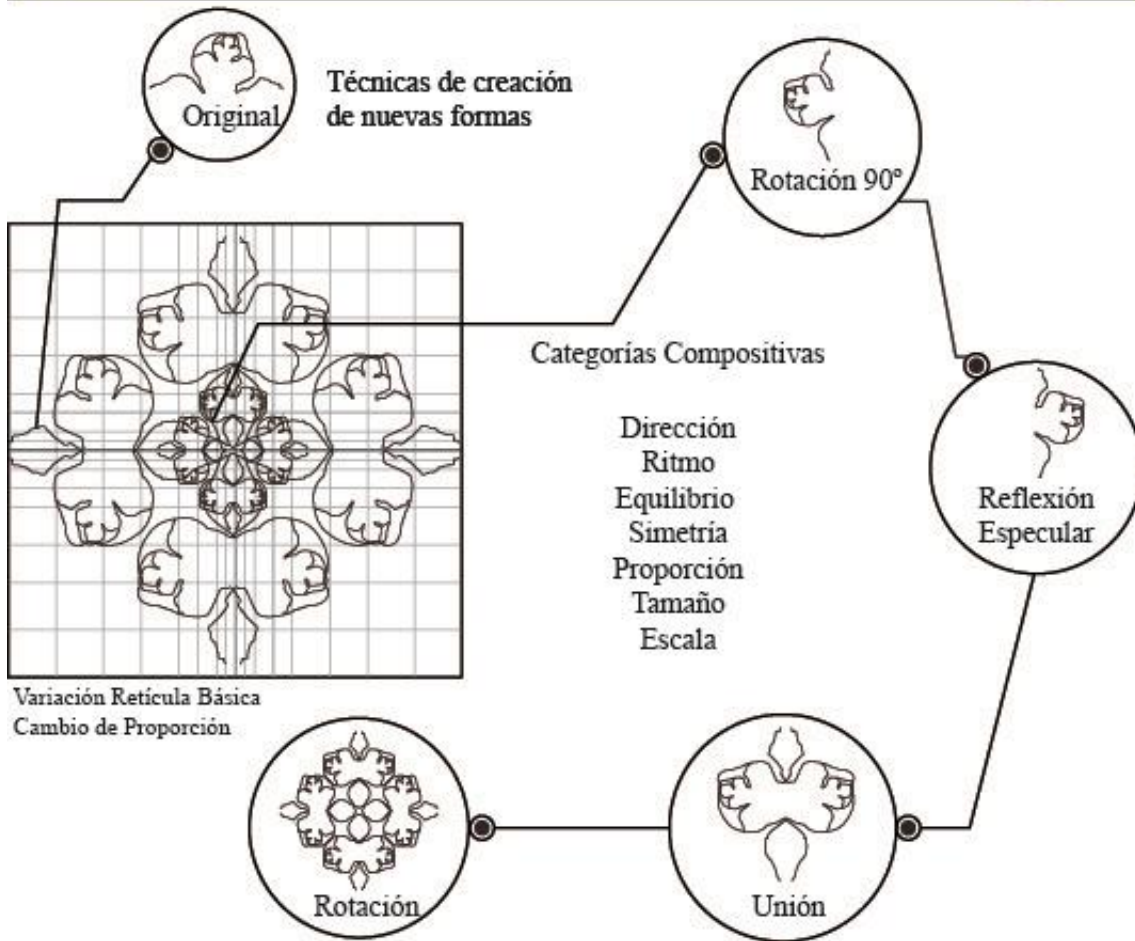


Figura 8-3 Creación de textura Jazmín

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 9-3 Creación de textura Jazmín**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

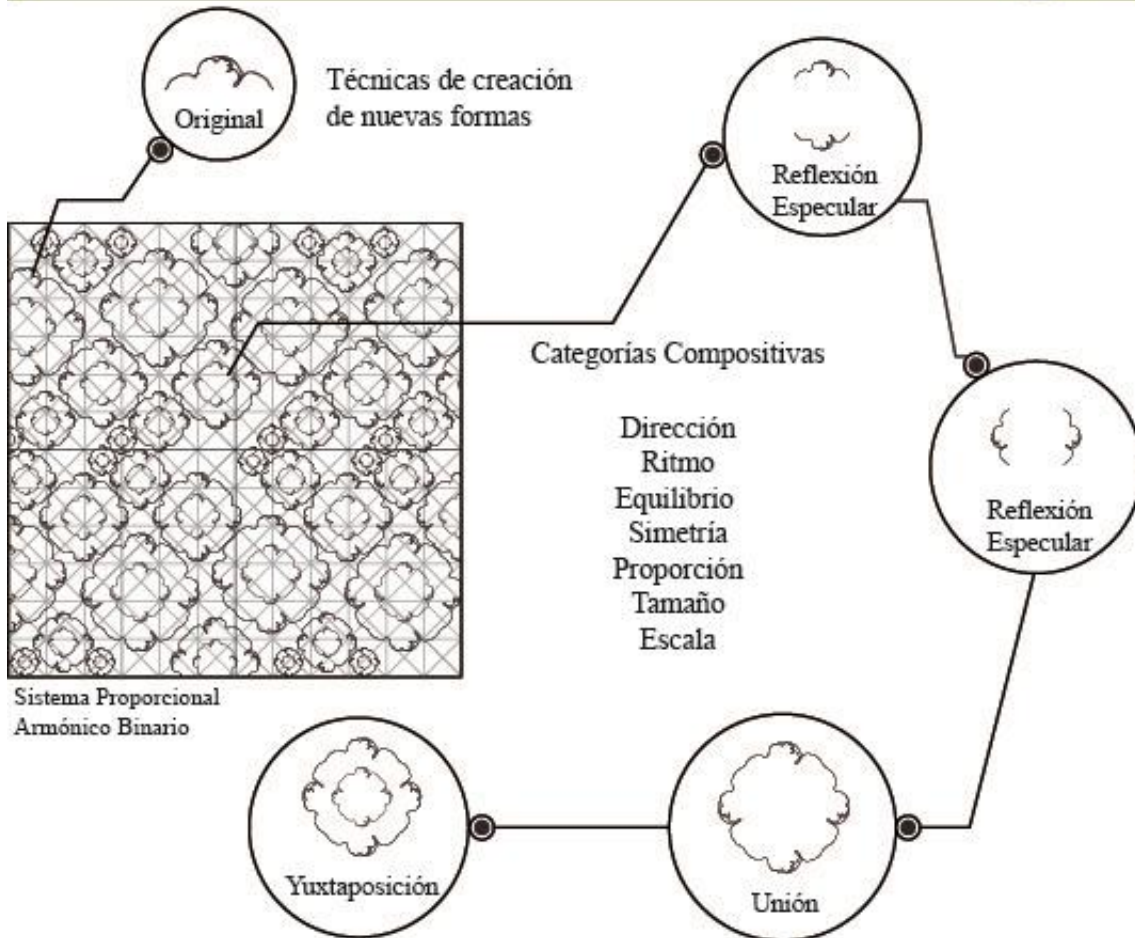


Figura 10-3 Creación de textura Supirrosas

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



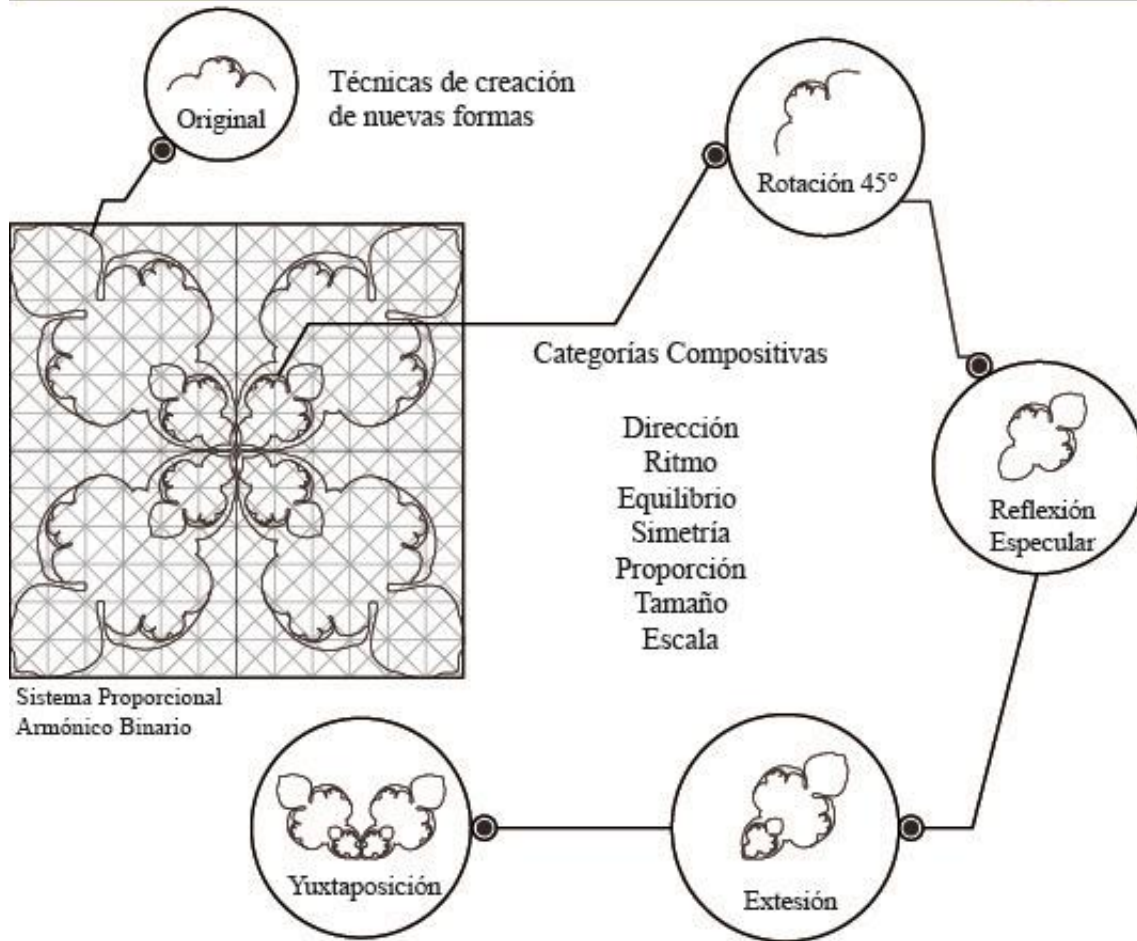


Figura 11-3 Creación de textura Supirrosas

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

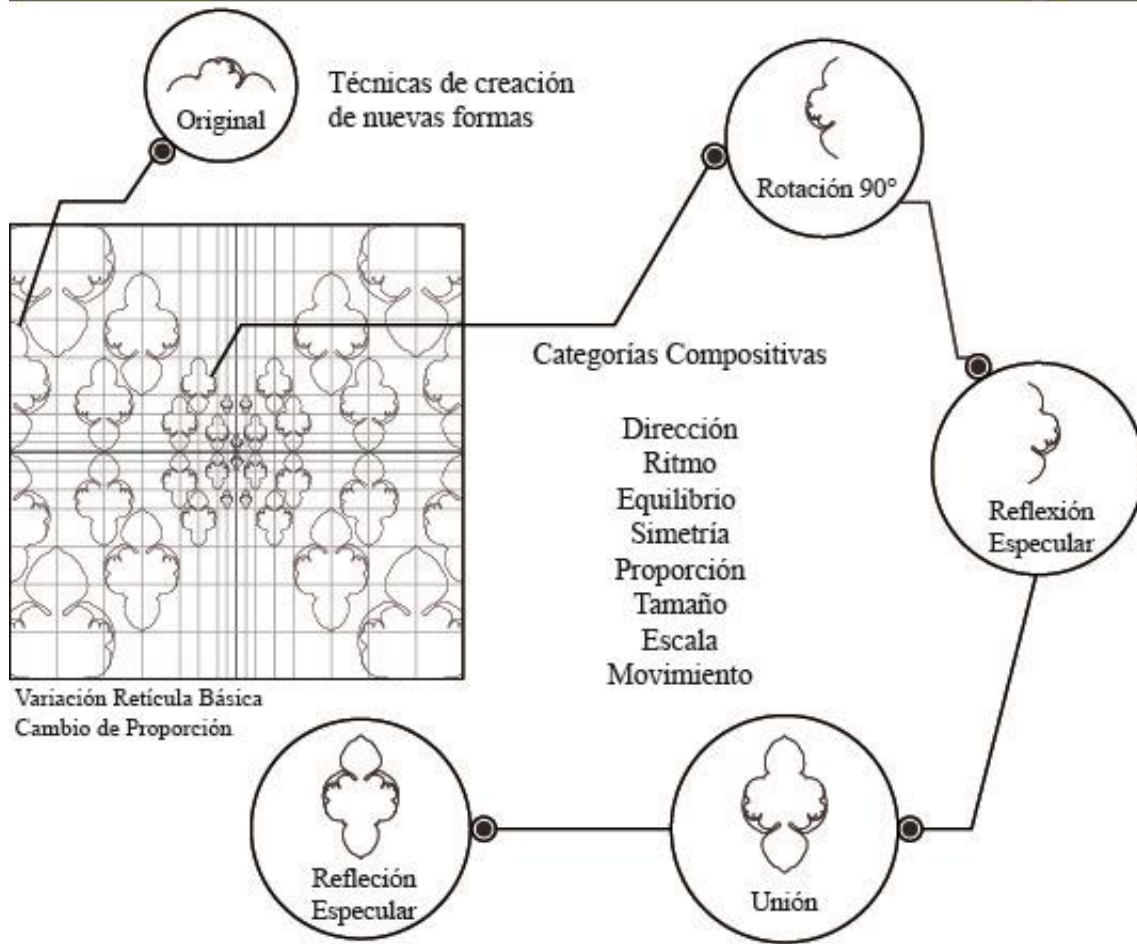


Figura 12-3 Creación de textura Supirrosas

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

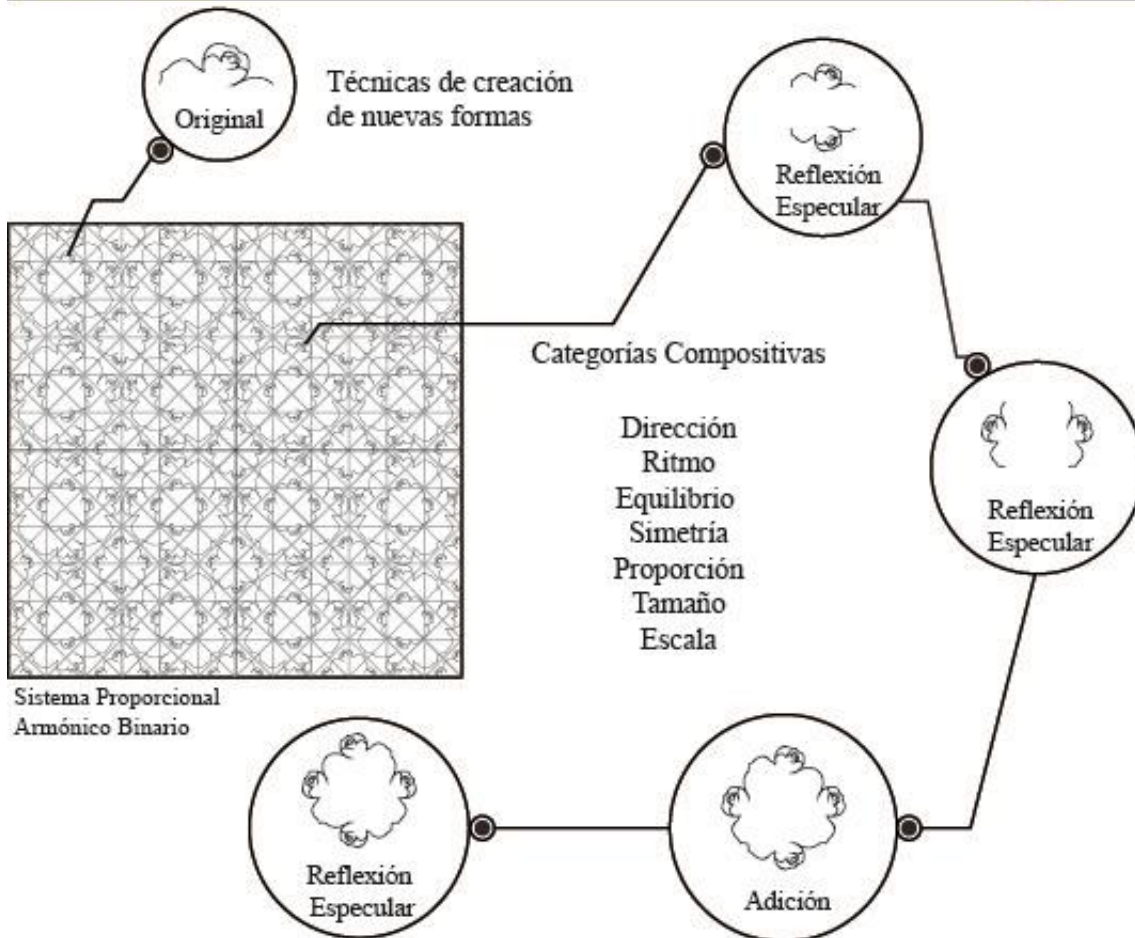


Figura 13-3 Creación de textura Mastuerzo

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

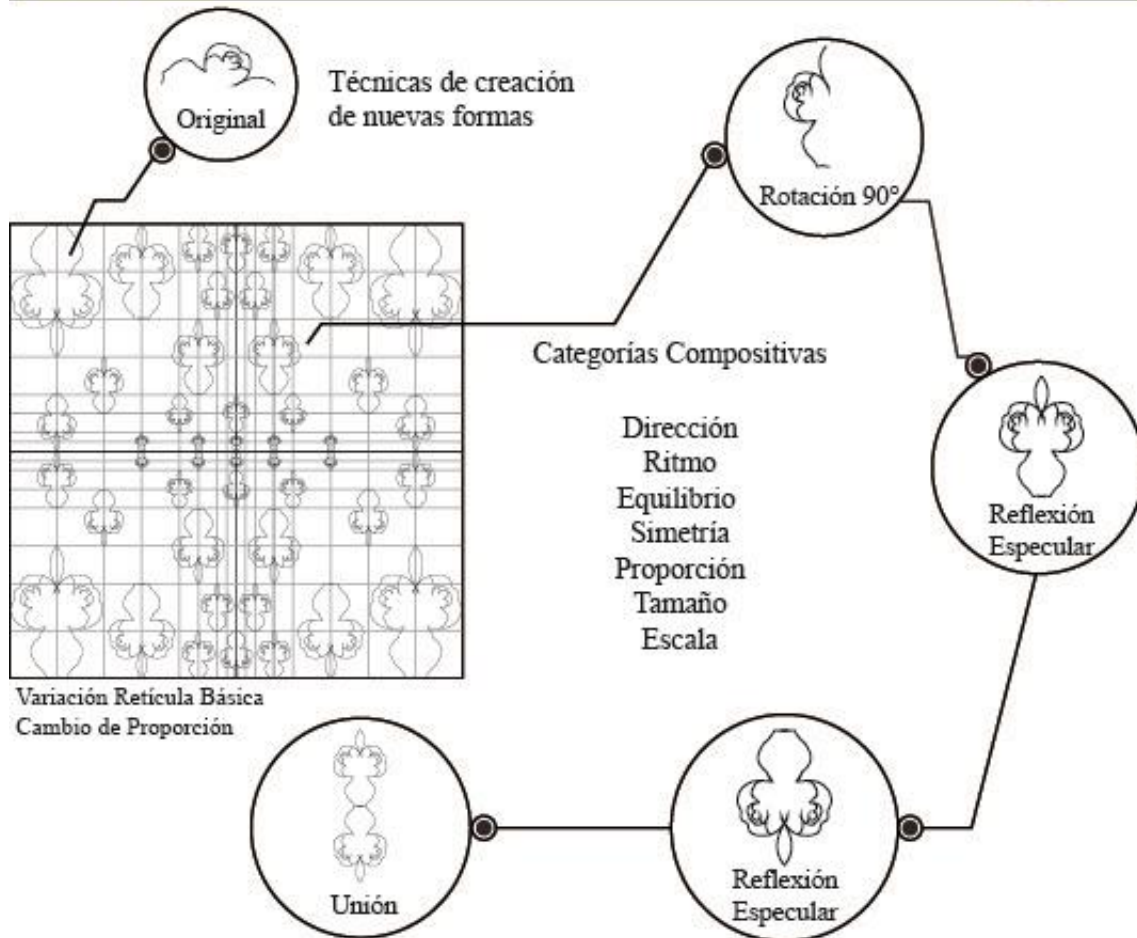


Figura 14-3 Creación de textura Mastuerzo

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

### **3.4 Aplicación de color**

La paleta de colores utilizada para pintar las texturas proporciona valor los cuales se contrastan resaltando unos más que otros, dando sensación de profundidad. En algunos casos resultaron ser colores complementarios, análogos y contrastantes según el círculo de Oswald.

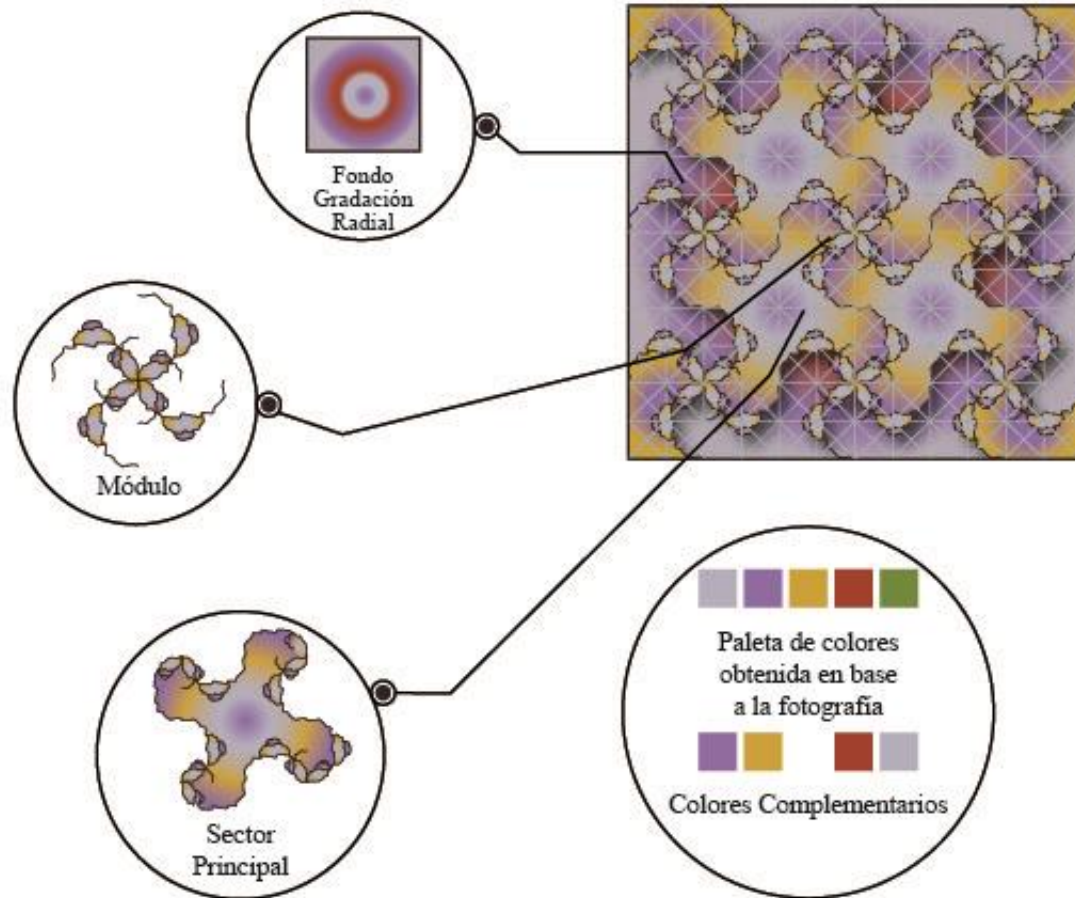
Es importante notar que los colores análogos no tienen mucha variedad por lo que es necesario utilizar un color de contraste; y que existían también triadas, las mismas que generan gran variedad en la composición.

Se puede observar que la aplicación de colores está fundamentada en ciertos casos en colores planos y en su mayoría en la degradación de tonos porque así el impacto o el choque entre colores se reduce.

Las formas así como el uso de los colores superpuestos crean una fuerza visual, en el que el fondo y la forma pueden modificarse ya que el espacio puede reducirse o aumentar aparentemente. Esta fuerza visual creada fundamentalmente por la forma que es el elemento dominante en todo diseño, se complementa con el color que es un recurso que atrae la atención del espectador reforzando así el valor de la forma. “Es así que los colores cálidos se anticipan y amplían, mientras que los fríos se atrasan y reducen.” (Idrobo, 2007, p. 46).

Según Idrobo Cárdenas (2007, p.47) las relaciones del color permiten agrupar según sus características similares, es decir, de acuerdo a su tamaño, forma, color, dirección e intervalo. Estas relaciones de color están basadas en la semejanza, matiz y valor.

La semejanza cromática es un factor que une a las figuras. La semejanza es la repetición directa de los mismos tonos. Cuando en la repetición se introducen cambios tonales en tonos afines generan más variedad. (Idrobo, 2007, p.47, 48).



**Figura 15-3** Textura Solano Azul

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

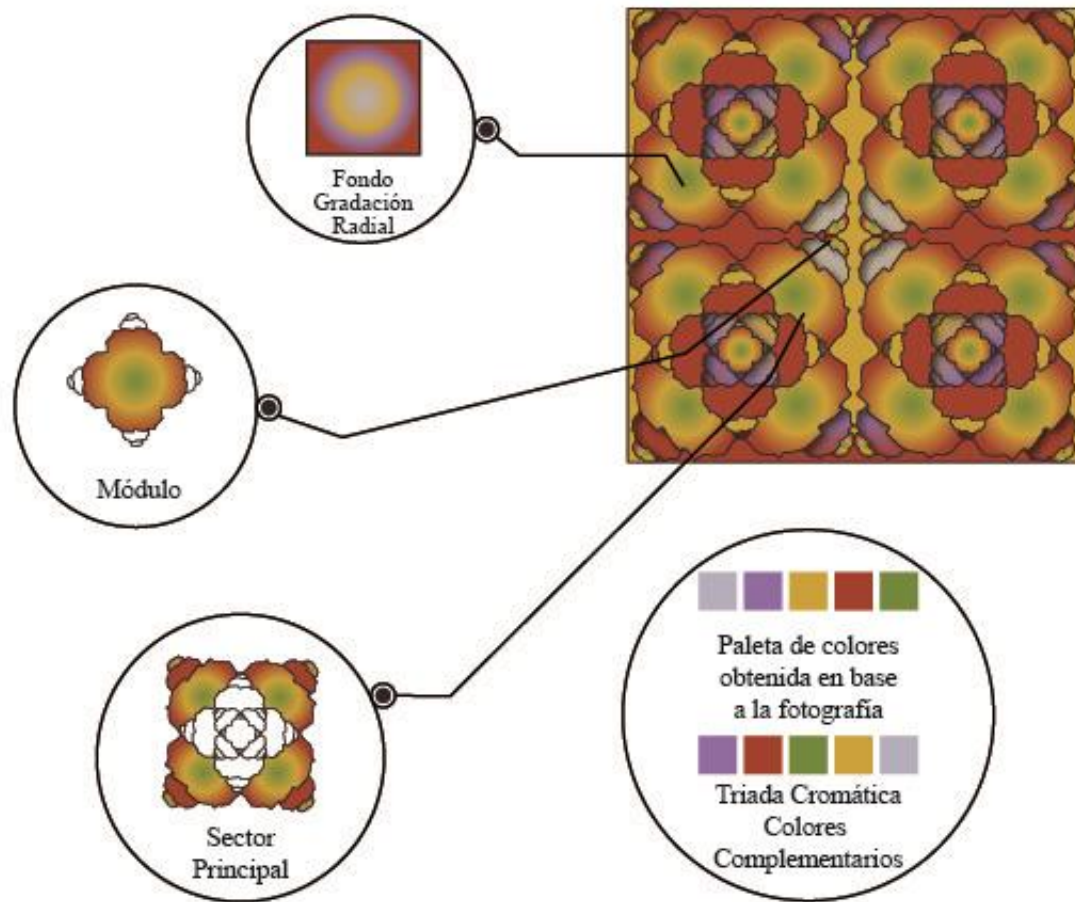
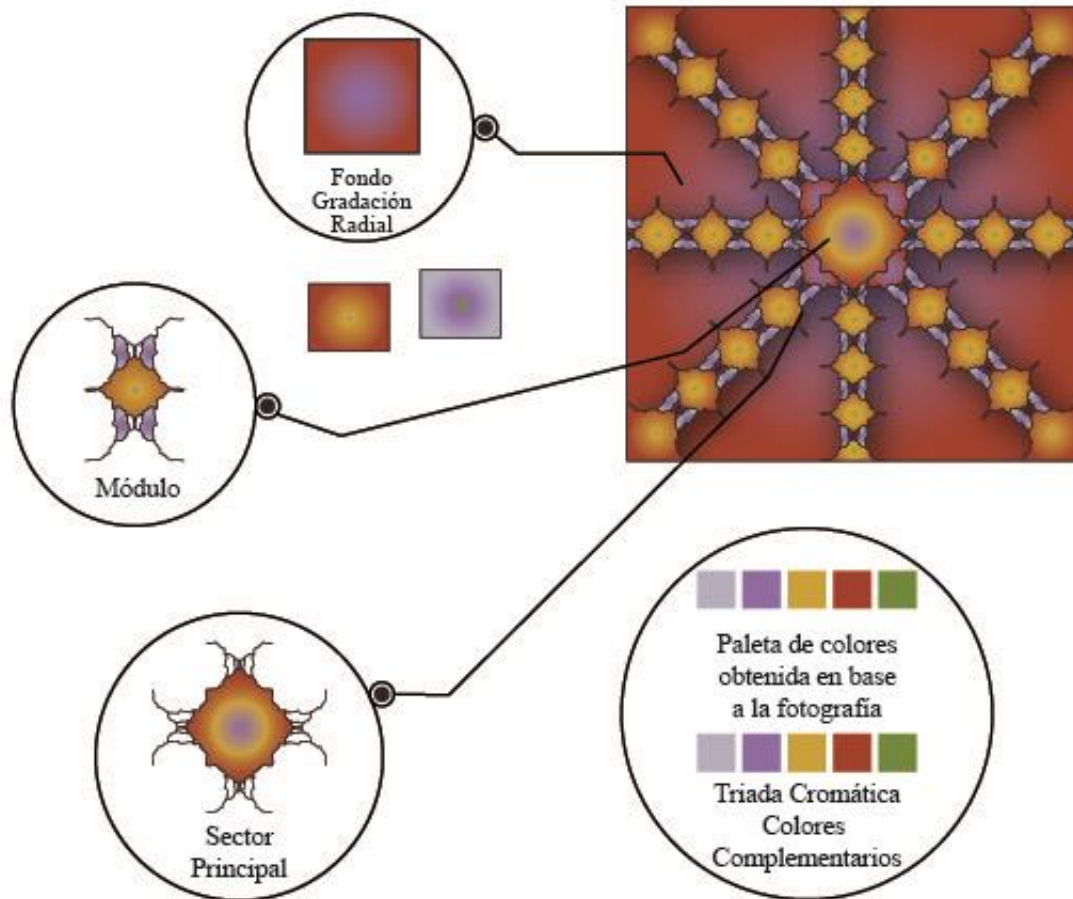


Figura 16-3 Textura Solano Azul

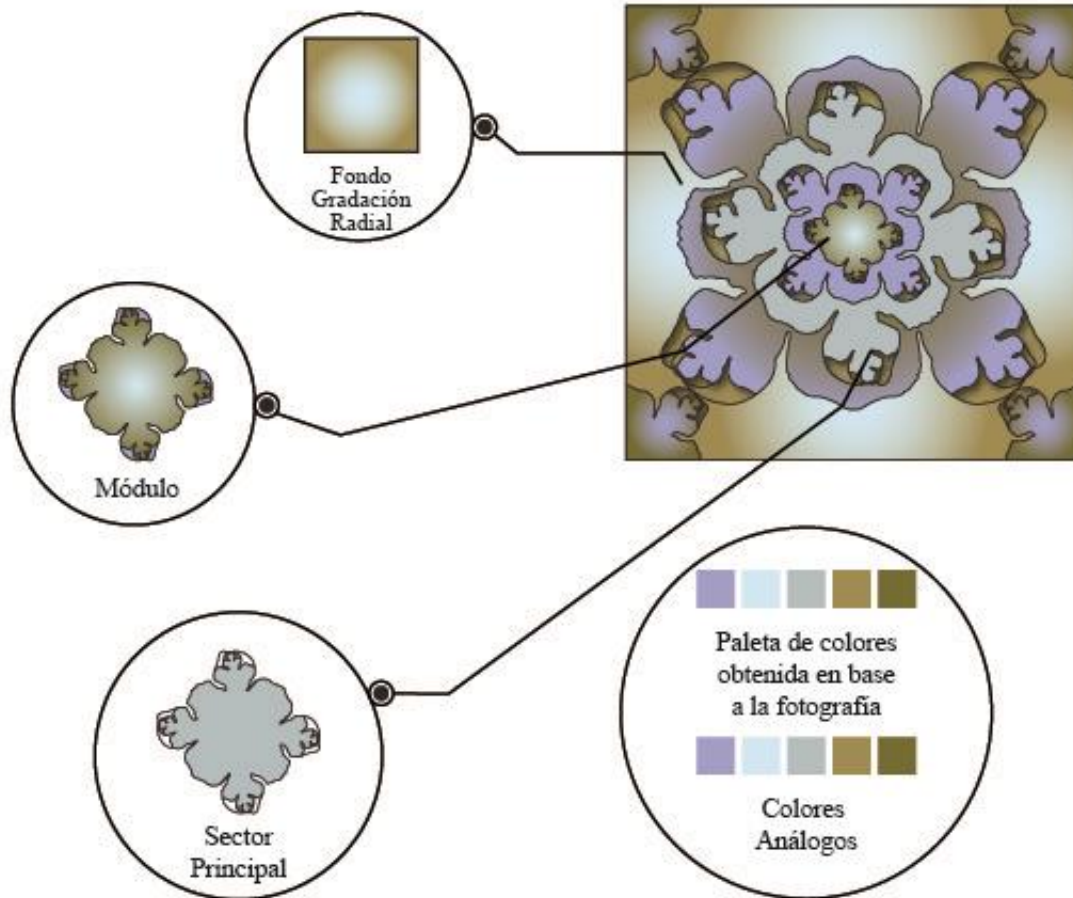
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 17-3 Textura Solano Azul**

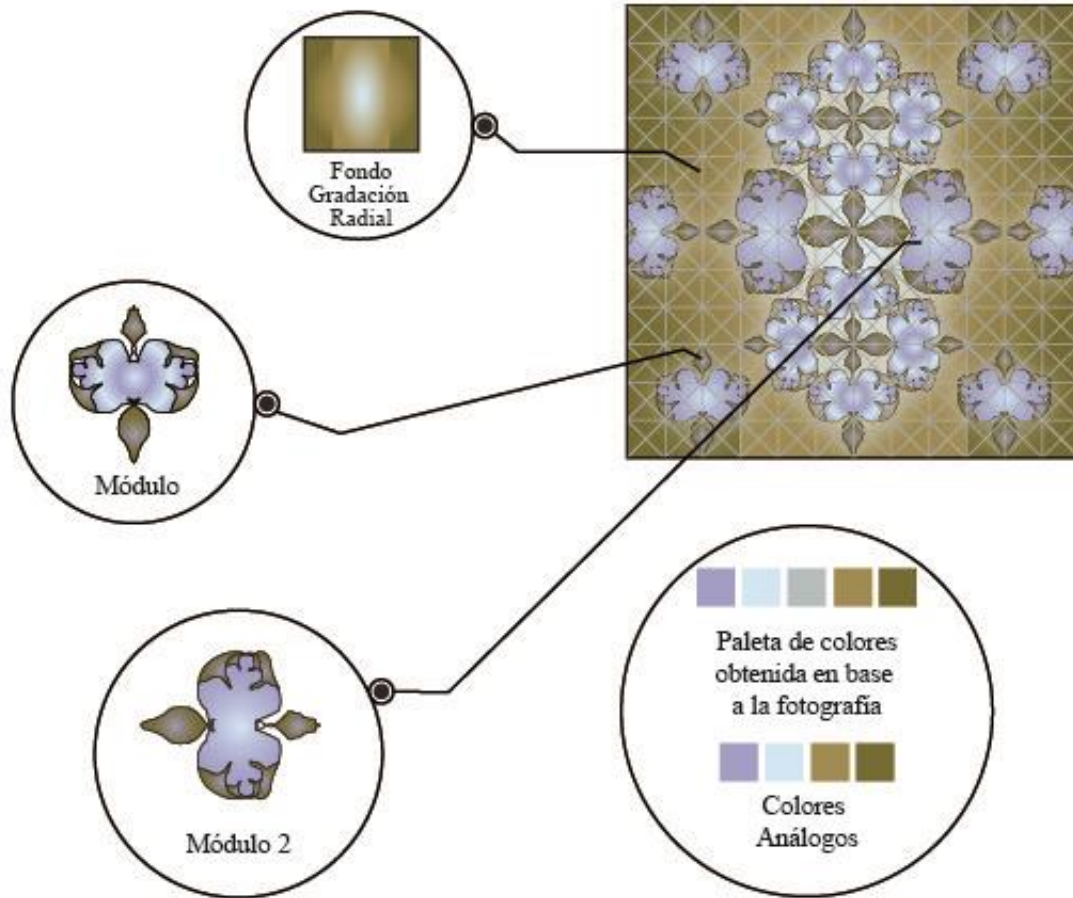
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016





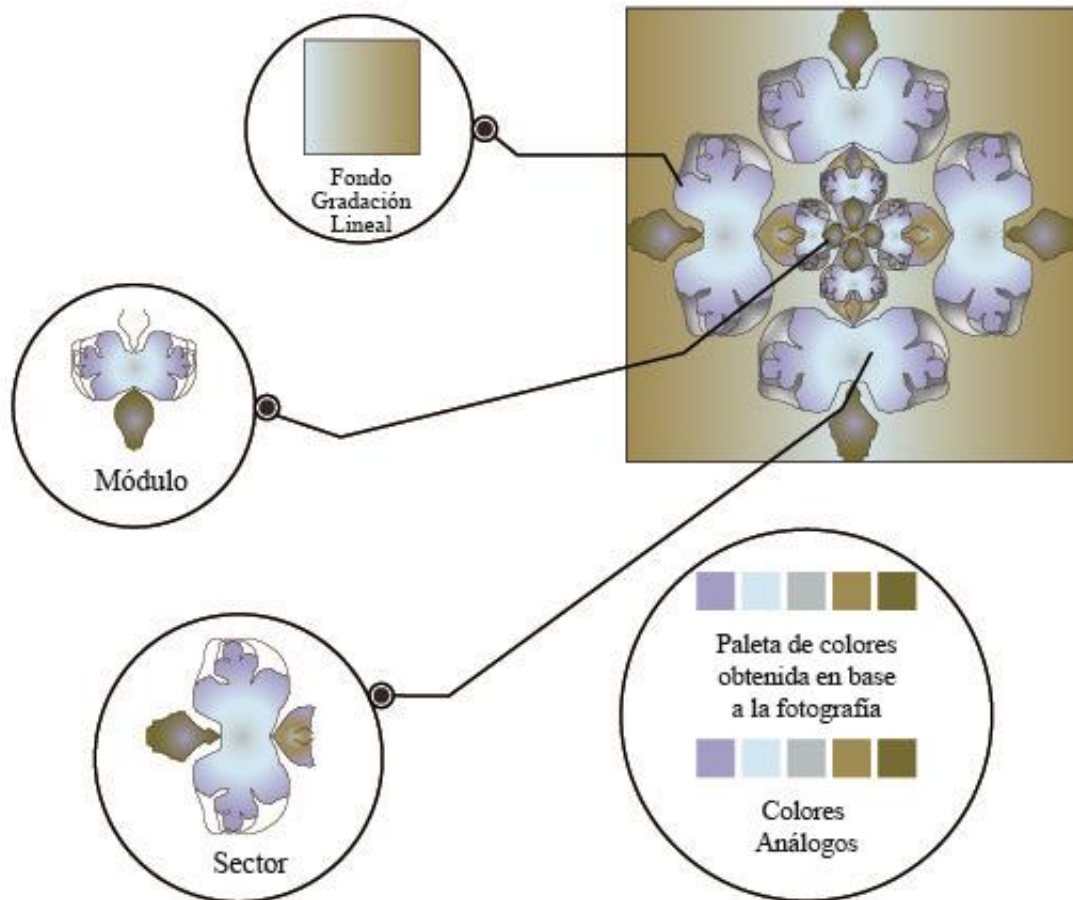
**Figura 18-3 Textura Jazmín**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



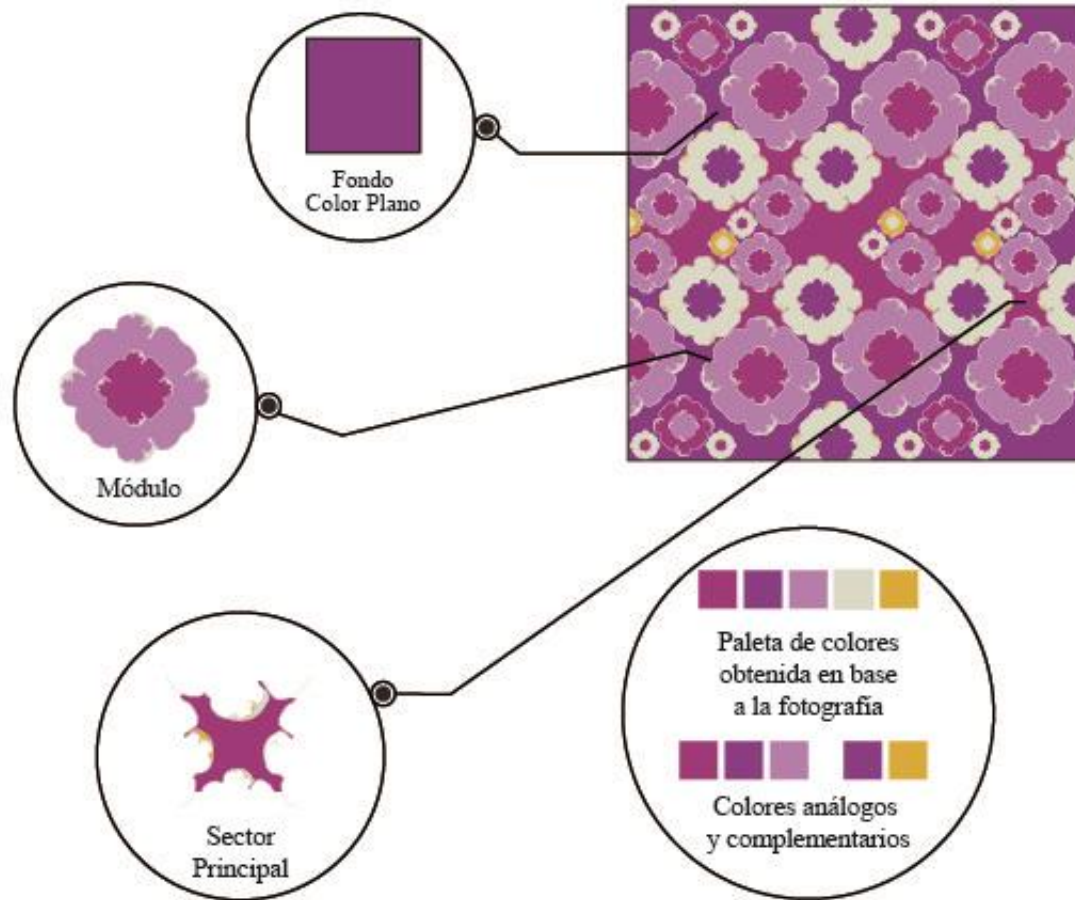
**Figura 19-3 Textura Jazmín**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



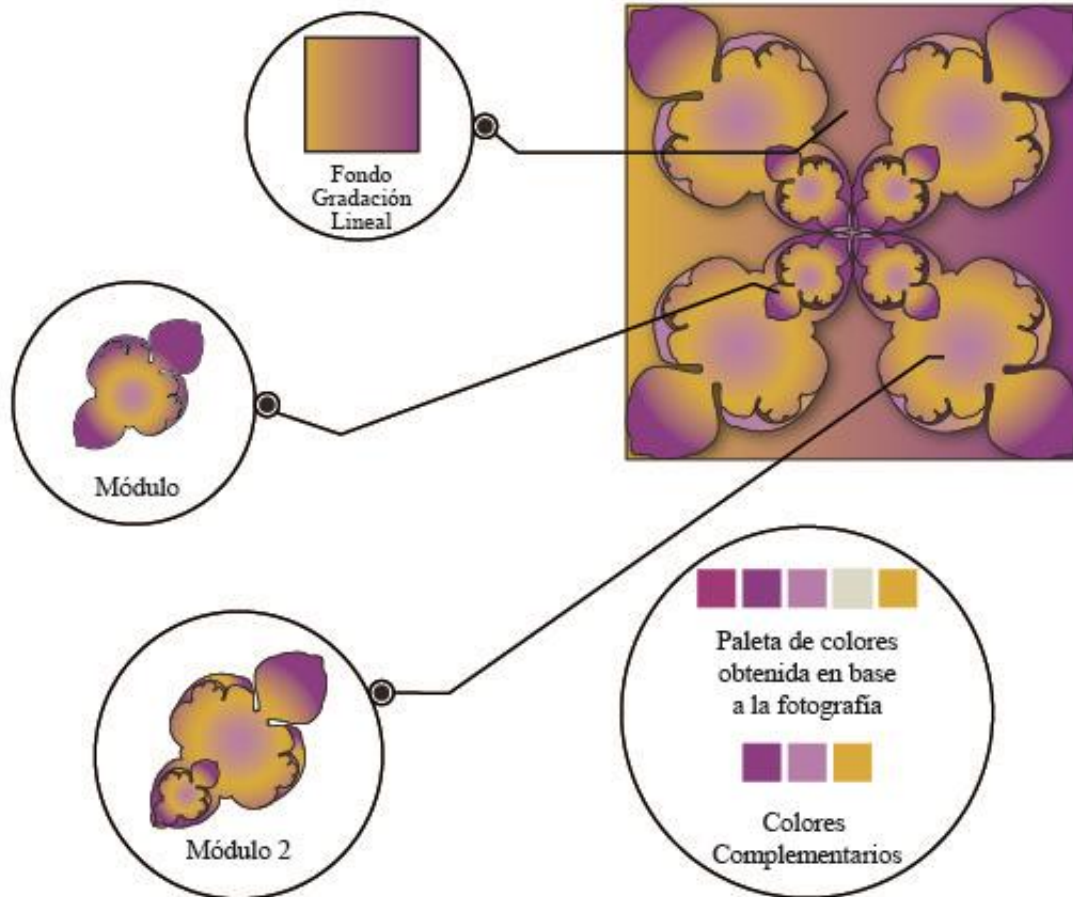
**Figura 20-3 Textura Jazmín**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 21-3 Textura Supirrosa**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 22-3 Textura Supirrosa**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

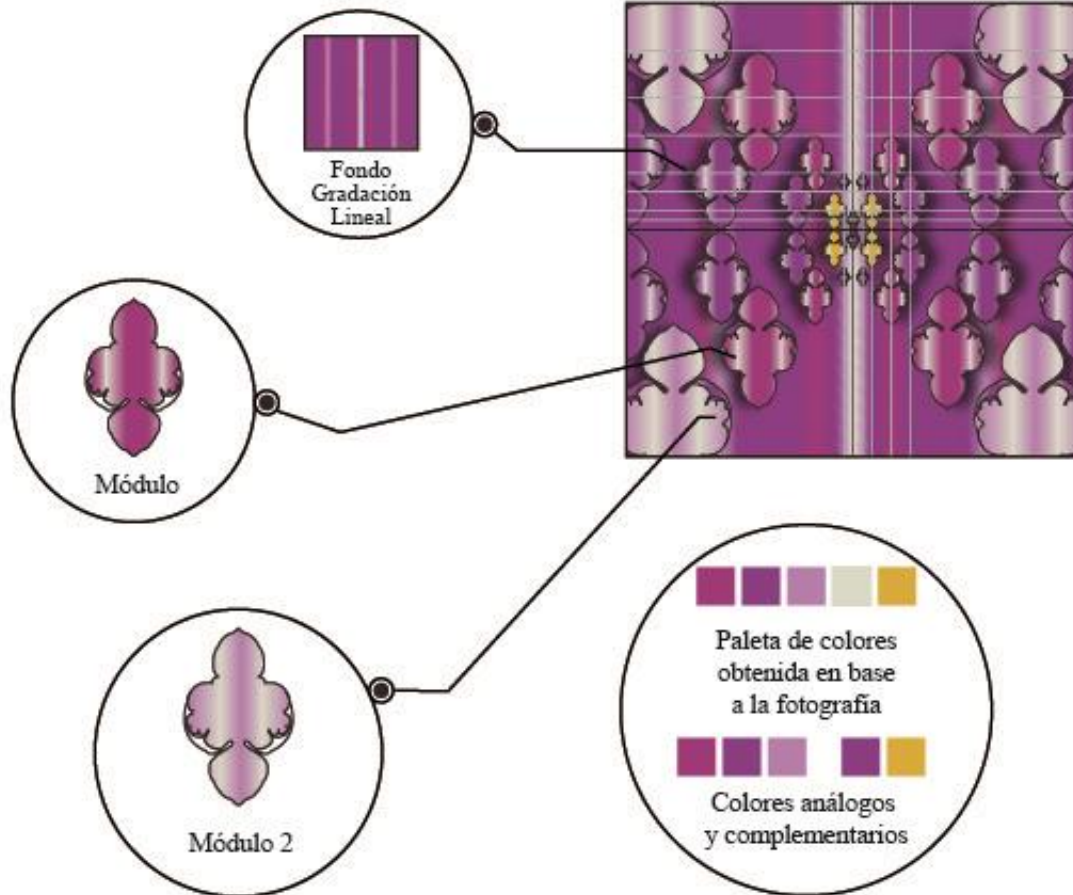
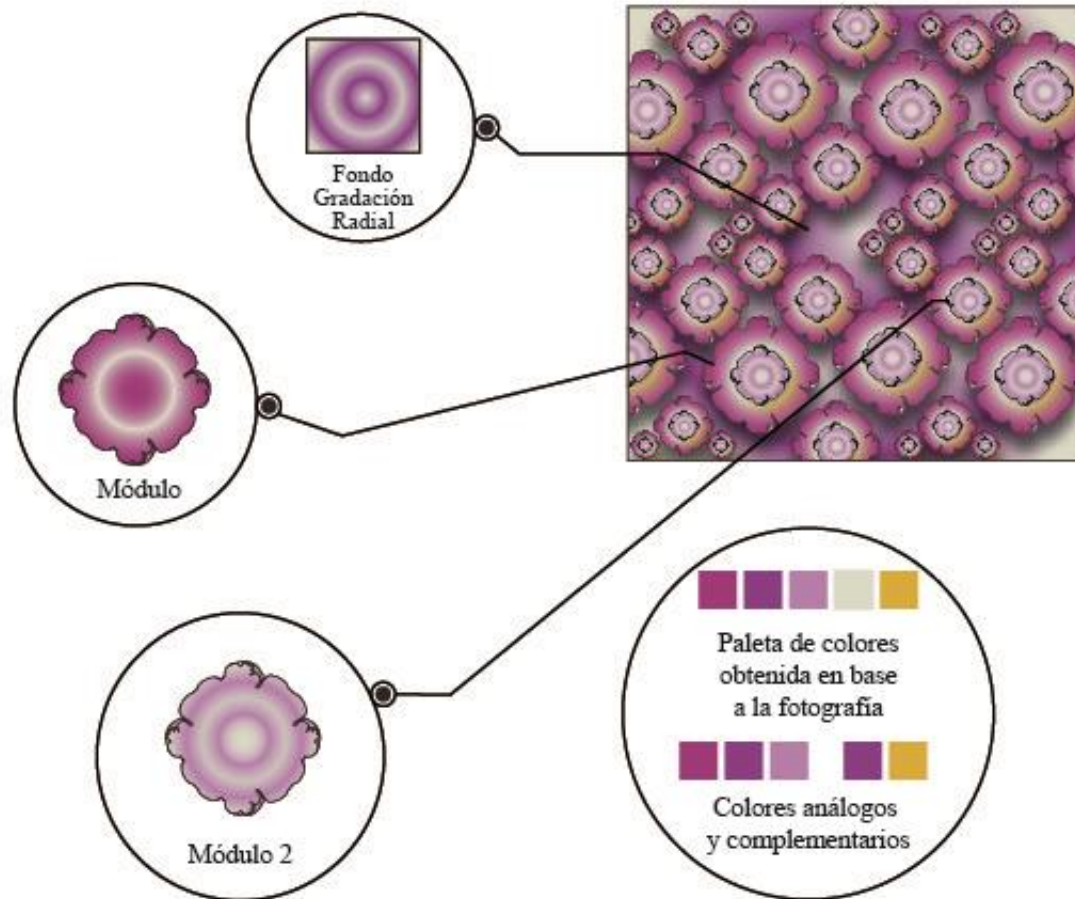


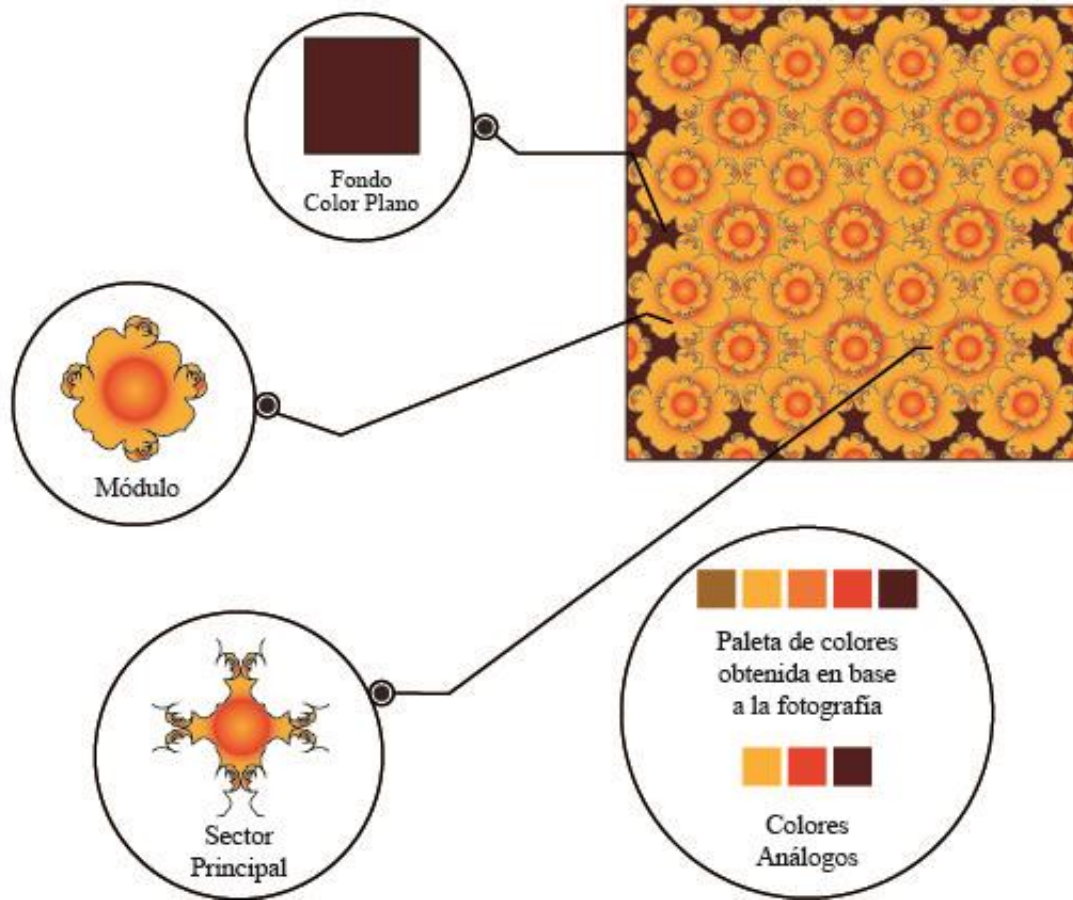
Figura 23-3 Textura Supirrosa

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 24-3 Textura Supirrosa**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 25-3 Textura Mastuerzo**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



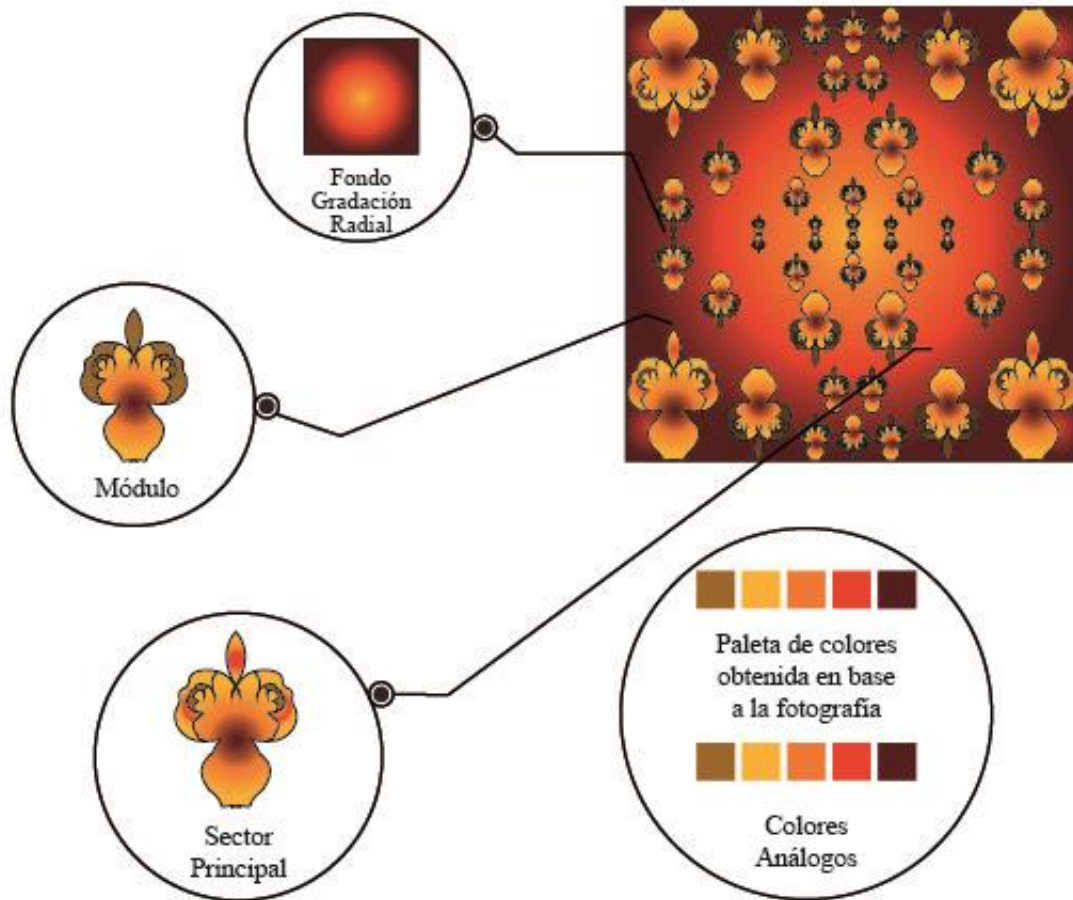
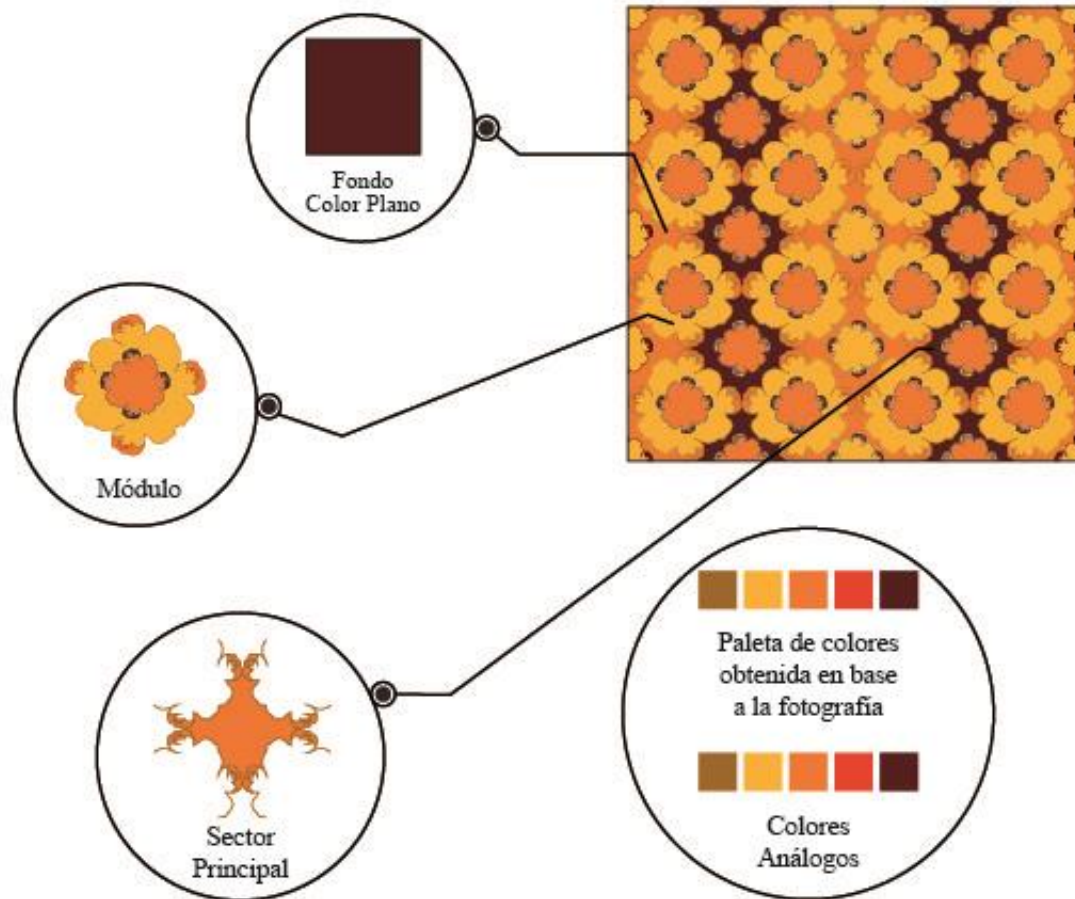


Figura 26-3 Textura Mastuerzo

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 27-3 Textura Mastuerzo**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

### 3.5 Diseño y diagramación del catálogo

A continuación se muestra un catálogo comercial, dirigido a personas que manifiestan interés en nuevas tendencias de diseño, siendo estos funcionales y versátiles pudiendo plasmarlos en diversos soportes.



**Figura 28-3 Portada**

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 29-3 Páginas Internas**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 30-3 Páginas Internas Texturas**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

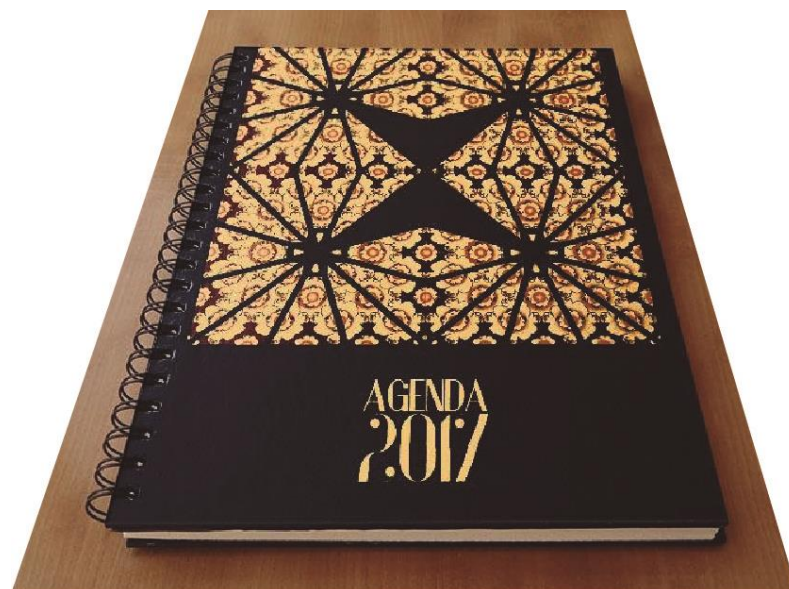


**Figura 31-3 Contraportada**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

### 3.6 Aplicaciones

A partir de cada una de las texturas creadas, se crearon líneas de diseño, obteniendo como resultado agendas, separadores, jarros, folders, fundas de regalo, diseño de etiqueta y envases para botellas de vino y chocolates.



**Figura 32-3 Agenda**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 33-3 Separadores**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 34-3 Funda**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 35-3 Folder**

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 36-3 Tazas**

**Realizado por:** Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 37-3 Taza parte interna**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 38-3 Botella de vino**

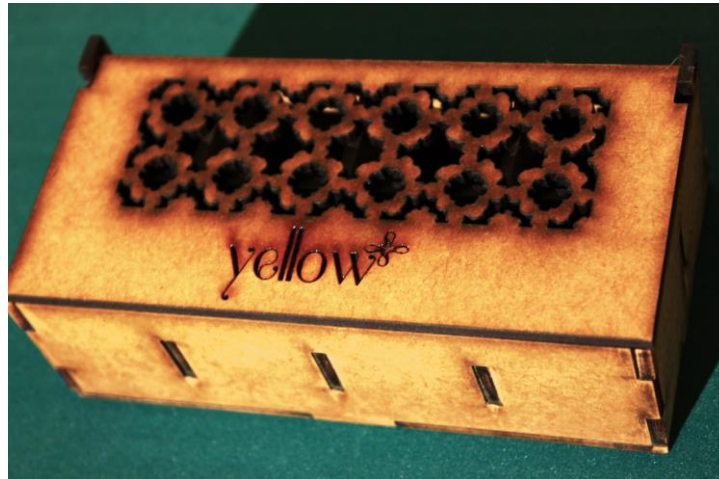
Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016





**Figura 39-3 Caja de Vino**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016



**Figura 40-3 Caja Chocolates**

Realizado por: Carrasco A. Guambo S., 2016

## CONCLUSIONES:

- La Geometría Fractal es una composición abstracta que guarda similitud con el diseño gráfico, en la que ambos no solo emplean los mismos elementos básicos como la forma, color, textura, etc.; sino que también estas disciplinas poseen creatividad, expresión, técnica e información. Por tanto, la generación de fractales es un proceso complejo cuyo resultado guarda un orden y es flexible permitiendo introducir la Geometría Fractal a cualquier otra ciencia.
- Los fractales y las texturas creadas comparten el mismo comportamiento y modo de generación, constituyendo una técnica visual bidimensional que propone alternativas factibles diferentes a los procesos de composición tradicionales; dicha técnica establece un nuevo método de composición que basado en el conocimiento previo del reticulado y la composición, y a la extracción de las características fractales se determinó la dimensión fractal que dio paso a una creación gráfica.
- La creación de curvas fractales a partir de los bordes de la flora es posible, teniendo en cuenta que la Geometría Fractal se origina en la naturaleza, ya que es el ente organizador y estructural capaz de mostrar la percepción del mundo y ser la pauta para instaurar los elementos y esquematizar de manera lógica. Así el método expuesto busca ser referencia para estudios posteriores y proponer versatilidad en el proceso de diseño cuyo no es fortuito ni carente de reglas.

## **RECOMENDACIONES:**

- La difusión del conocimiento de la geometría Fractal y su ampliación contribuirá a una evolución increíble en el diseño gráfico, puesto que contemplar esta rama en el plan de estudios de la trayectoria académica permitirá ahondar en el mundo fractal y desarrollar la creatividad los futuros profesionales.
- Las técnicas de composición deben ser herramientas que favorezcan a la generación de imágenes gráficas impactantes y de calidad, por lo que estas no deberían ser estándares, ni únicas; y los diseñadores deberían indagar los fundamentos correctos y experimentar nuevas fuentes para tener resultados diferentes, versátiles, dinámicos y funcionales.
- Los temas a investigar deben procurar fusionar el Diseño Gráfico con varios campos no saturados, de manera que así como la Geometría fractal puede ser una disciplina que abra nuevas vías para el diseño variando las condiciones iniciales para futuras investigaciones, otras disciplinas no exploradas pueden cambiar la concepción y forma de apreciar el diseño.

## **GLOSARIO TÉCNICO**

**Abstracto.-** El que representa las cosas de forma distinta a como se ven.

**Análogo.-** adj. Que tiene similitud con el anterior.

**Antropomorfo.-** adj. y s. Con apariencia o forma humana.

**Autóctono.-** adj. y s. Aplicase a los pueblos gentes o cosas originarios del país en que viven.

**Barroco.-** adj. y s. m. Estilo artístico y literario, nacido en Italia y que se extendió por Europa y América Latina durante los siglos XVII y XVIII. Surgió como negación del renacimiento clásico y se caracteriza por la profusión de adornos. Galicismo que significa extravagante, complicado.

**Cartesiano.-** adj. Mat. Dícese de las coordenadas que determinan la posición de un punto refiriéndola, según los casos, a dos rectas que se cortan o a tres planos que tienen un punto común.

**Cromática.-** adj. (del gr. Khroma, atos, color). Relativo a los colores.

**Determinista.-** Sistema filosófico según el cual los actos humanos obedecen a influencias irresistibles.

**Equiparación.-** f. Comparación. Adaptación, adecuación.

**Euclidiana.-** Dícese de la geometría ordinaria, según los principios establecidos por Euclides.

**Homotecia.-** f. Mat. Transformación de una figura en la que los ángulos permanecen iguales y las longitudes proporcionales, mientras que los puntos que se corresponden están alineados dos a dos con respecto a otro punto fijo.

**Iteración.-** f. Repetición de acciones análogas.

**Ortogonal.-** Que forma ángulo recto.

**Previsible.-** tr. Ver de antemano, o conocer por indicios lo que ha de suceder.

**Profundidad de campo.-** es la nitidez aparente delante y detrás del punto de enfoque.

**Punto focal.-** Llamado punto de vista, es el lugar en un espacio tridimensional que determina la perspectiva de la imagen bidimensional que capta la cámara.

**Réflex.-** adj. (pal. Ingl.). Aplícase a la cámara fotográfica con un visor que hace posible ver la imagen a través del objetivo; la imagen vista coincide con la captada por la película.

**Simetría.-** f. (del gr. Syn, con, y metron, medida). Proporción adecuada de las partes de un todo entre sí y con el todo mismo.

**Topografía.-** f. (del gr. Topos, lugar, y graphein, describir). Arte de representar gráficamente un lugar sobre el papel, con todos los accidentes de la superficie.

**Urdimbre.-** f. Conjunto de hilos paralelos entre los que pasa la trama para formar una tela.

## BIBLIOGRAFÍA:

- **AREA FRACTAL.** *Software.* [En Línea]. 2001. [Consulta: 2 febrero 2016]. Disponible en: <http://areafactal.tierradenomadas.com/software.html>
- **ARSOALBERT.** *Belleza Fractal.* [Grabación en video]. 2014. 1 video, 5: 48min. <https://www.youtube.com/watch?v=xgxUdICmuEY>
- **BARCELONA TREBALL.** *Diseñador de modelos, maquetas y prototipo.* [En línea]. Barcelona Treball, 2011. [Consulta: 21 diciembre 2015]. Disponible en: <http://w27.bcn.cat/porta22/es/fitxes/D/fitxa5590/diseadora-de-modelos-maquetas-y-prototipos.do>
- **BARSALLO J.** *Arte Fractal. Las Matemáticas más hermosas.* [En línea]. Javier Barsallo, 2005. [Consulta: 20 diciembre 2015]. Disponible en: [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6\\_sigma/es\\_sigma/adjuntos/sigma\\_26/7\\_arte\\_fractal.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_26/7_arte_fractal.pdf)
- **BRAÑA J.** *Resumen del Curso Introducción a la Geometría Fractal.* [En línea]. Buenos Aires: Juan Pablo Braña, 2003. [Consulta: 19 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.docentes.unal.edu.co/cibermudezs/docs/CursoGeometriaFractal.pdf>
- **CALAMEO.** *La Composición.* [En línea]. [Consulta: 14 enero 2016]. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/0005835242d2091765363>
- **CASARAVILLA A.** *Introducción a la Geometría no Euclidiana.* [En línea]. Madrid: Ana Casaravilla Gil, 2006. [Consulta: 30 noviembre 2015]. Disponible en: <http://ocw.upm.es/geometria-y-topologia/geometria-de-ayer-y-hoy/contenidos/unidad4/unidad41.htm>
- **CATALÁ JOSEP M.** *La forma de lo real. Introducción a los estudios visuales.* [En Línea]. Primera Edición. Barcelona, España: Editorial UOC, 23 jun. 2011. [Consulta: 1 noviembre 2015]. Disponible en [https://books.google.es/books?id=sz9WCBay\\_roC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=sz9WCBay_roC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)
- **CLUB DE FOTOGRAFIA NET.** *La importancia del color en la fotografía.* [En línea]. Shakira Duarte. [Consulta: 9 enero 2016]. Disponible en: <http://clubdefotografia.net/importancia-del-color-en-la-fotografia/>

- **COSTA JOAN.** *Diseñar para los ojos.* [En Línea]. Segunda Edición. La Paz, Bolivia: Universidad De Medellin, 2003. [Consulta: 2 diciembre 2015]. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=aod9tjaeabcC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- **DANGRIES.** *Fractal Maker.* [En línea]. [Consulta: 28 enero 2016]. Disponible en: [http://www.dangries.com/Flash/FractalMakerExp/FractalMaker\\_exp.html](http://www.dangries.com/Flash/FractalMakerExp/FractalMaker_exp.html)
- **EDUCACIÓN PLÁSTICA VISUAL.** *La composición.* [En línea]. [Consulta: 14 enero 2016]. Disponible en: [http://www.educacionplastica.net/epv1eso/impres/pdfs/la\\_composicion.pdf](http://www.educacionplastica.net/epv1eso/impres/pdfs/la_composicion.pdf)
- **ENSALADA FILOSOFICA.** *El redescubridor de la matemática precolombina dejó un libro inédito.* Ecuador, 2015. [Consulta: 11 febrero 2016]. Disponible en: <http://ensaladafilosofica.blogspot.com/2015/11/el-redescubridor-de-la-matematica.html>
- **ESQUIVEL EDWIN.** *El fractal y el Diseño Gráfico ahora son amigos.* [En línea]. Primera Edición. Toluca, México: Sakro Diseño y Desarrollo, Diciembre de 2013. [Consulta: 19 julio 2015]. Disponible en <http://sakrodiseno.com/librofractal/comprar.php>
- **GARCÍA J.** *Fractales.* [En línea]. Jesús García, 2006. [Consulta: 6 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.enelnombredetux.com/project.php?project=fractales>
- **GUERRERO MARCOS.** *Los dos máximos sistemas del mundo: las matemáticas del viejo y del nuevo: un ensayo epistemológico.* [En Línea]. Primera Edición. Quito, Ecuador. Editorial Abya Yala, 2004. [Consulta: 27 diciembre 2015]. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=4G06-7Nu92wC&pg=PA282&lpg=PA282&dq=sistema+de+coordenadas+fractal&source=bl&ots=Nxrfetzn0F&sig=Or2-A3Z47Ttytb-f9MhJFqG8gRA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiE14PNtqrLAhUEdx4KHvXA3IQ6AEIKjAD#v=onepage&q=sistema%20de%20coordenadas%20fractal&f=false>
- **GUTIERREZ P.** *Introducción al mundo fractal: Matemática.* [En línea]. Pablo Gutiérrez, 2004. [Consulta: 14 diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.sectormatematica.cl/fractales/fractales.pdf>
- **IDROBO XIMENA.** *Texto de Diseño bidimensional.* Riobamba, Ecuador, 2006, pp. 97
- **IDROBO XIMENA.** *Texto de Diseño Tridimensional.* Riobamba, Ecuador, 2007, pp. 114
- **JAQUE EDDY.** *Evaluación del índice de calidad de agua (ica) de la microcuenca del río chibunga, en variaciones estacionales, provincia de chimborazo – ecuador, durante el periodo*

2014. [En línea]. Riobamba, 2015. [Consulta: 13 octubre 2015]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4077>

- **KLINKENBERG JEAN-MARIE.** *Manual de Semiótica general.* [En Línea]. Primera Edición. Bogotá. Colombia. U. Jorge Tadeo Lozano, 2006. [Consulta: 16 diciembre 2015]. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=Nukbh4Aye5gC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- **LÓPEZ MABLE, CAIVANO JOSÉ LUIS** *Color: ciencia, artes, proyecto y enseñanza: ArgenColor, 2004.* [En línea]. Primera Edición. Buenos Aires, Argentina: Nobuko, 2006. [Consulta: 15 noviembre 2015]. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=aTxYMJX5-MC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- **MARI J.** *Guía para fotografiar flores.* [En línea]. Puerto Rico, ediciones.info, 2015. [Consulta: 5 enero 2015]. Disponible en: <http://edicionesdigitales.info/fotosflores/fotografiaflores.pdf>
- **MARTÍN, MB** 2007, 'GEOMETRÍA COMO INSTRUMENTO ESTÉTICO', *Estudios Filosóficos*, 56, 161, pp. 111-121, Fuente Académica Premier, EBSCOhost, viewed 10 November 2015.
- **METODE.** *Geometría Fractal: algoritmos y creación artística.* [En línea]. [Consulta: 1 febrero 2016]. Disponible en: <http://metode.cat/es/Revistas/Monografics/Fons-i-forma/Geometria-fractal-algorismes-i-creacio-artistica>
- **PÉREZ GUSTAVO.** *Historia de las Ciencias en el Ecuador.* [En Línea]. Primera Edición. Quito, Ecuador. YACHAY E.P y Academia Nacional de Historia del Ecuador. 2015. [Consulta: 21 diciembre 2015]. Disponible en [http://www.academianacionaldehistoria.org.ec/images/libros\\_pdf/HISTORIA\\_CIENCIAS.pdf](http://www.academianacionaldehistoria.org.ec/images/libros_pdf/HISTORIA_CIENCIAS.pdf)
- **PESCIO.** *Figura y Fondo.* [En línea]. Arq. Silvia Pescio. [Consulta: 13 enero 2016]. Disponible en: [http://www.pescioweb.com.ar/wp-content/uploads/2015/02/figura\\_y\\_fondo.pdf](http://www.pescioweb.com.ar/wp-content/uploads/2015/02/figura_y_fondo.pdf)
- **PETER BONNICI.** *Diseño con Fotografías.* México, 2000, pp 46.
- **POJIMBO.** *Fábrica de maquetas y prototipos para la industria.* [En línea]. Pojimbo España S.A., 2011. [Consulta: 8 enero 2016]. Disponible en: <http://www.pojimbo.es/es/empresa/maqueta-modelo-o-prototipo>
- **PRAKEL DAVID.** *Diccionario visual de Fotografía.* Barcelona, España, 2010, pp 115.



- **PREZI.** *Diseño Multidimensional.* [En línea]. Ximena Idrobo, 2016. [Consulta: 17 enero 2016]. Disponible en: <https://prezi.com/gnirtw4uukug/diseno-multidimensional/>
- **RECUERDOS DE PANDORA.** *Mandelbrot: ¿Cuál es la longitud de la costa de Gran Bretaña? Infinito.* [En línea]. 2010. [Consulta: 29 abril 2016]. Disponible en: <http://recuerdosdepandora.com/ciencia/matematicas/mandelbrot-cual-es-la-longitud-de-la-costa-de-gran-bretana-infinito/>
- **RED GRÁFICA LATINOAMÉRICA.** *Productos Gráficos que se siente.* [En línea]. Red Gráfica Latinoamérica, 2013. [Consulta: 8 enero 2015]. Disponible en: <http://redgrafica.com/Productos-graficos-que-se-sienten>
- **SANDOVAL MÓNICA.** *Proyecto Integrador 1. Texto Básico.* Riobamba, Ecuador, 2011, pp. 35-41.
- **SILVIA DUNAYEVICH.** *Arte fractal.* [En línea]. Silvia Dunayevich, 2011. [Consulta: 10 enero 2016]. Disponible en: [http://www.silduna.com/?page\\_id=141](http://www.silduna.com/?page_id=141)
- **SLIDE SHARE.** *Materiales de Construcción.* [En línea]. 2010. [Consulta: 3 enero 2016]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ellocoyo/materiales-4842594>
- **TALANQUER VICENTE.** *Fractus, fracta, fractal: fractales, de laberintos y espejos.* [En Línea]. Segunda reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica, 2011. [Consulta: 20 octubre 2015]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=KzgK6P1kCuoC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- **TARINGA.** *Deseas crear fractales. Aquí están siete herramientas.* [En línea]. 2013. [Consulta: 1 febrero 2016]. Disponible en: <https://www.taringa.net/posts/hazlo-tu-mismo/15388955/Deseas-crear-fractales-Aqui-estan-7-Herramientas.html>
- **TAYLOR, RP** 2002, 'El orden en el caos de Pollock', *Scientific American Mexico*, 1, 8, pp. 56-61, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 10 November 2015
- **TORRES J.** *Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Parque Lineal Chibunga, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.* [En línea]. Riobamba: Jaime Torres, 2009. [Consulta: 12 noviembre 2015]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/519/1/23T0206TORRES%20JAIME.pdf>
- **ULTRA FRACTAL 5.** *Descargar Ultra Fractal 5.04.* [En línea]. 2015. [Consulta: 2 febrero 2016]. Disponible en: <http://www.ultrafractal.com/spanish.html>

- **VALVERDE VERÓNICA.** *Diseño de un Centro de Educación Ambiental para la Microcuenca del Río Chibunga, cantón Riobamba.* [En línea]. Riobamba, ESPOCH, 2007. [Consulta: 8 noviembre 2015]. Disponible en: <http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=44930>
- **XATAKA FOTO.** *Los fractales en la pintura de Pollock.* [En línea]. Sergio Parra, 2009. [Consulta: 11 enero 2016]. Disponible en: <http://www.xatakaciencia.com/matematicas/los-fractales-en-la-pintura-de-pollock>
- **ZURAYA MONROY.** *El Problema Cuerpo-mente en Descartes: Una Cuestión Semántica.* [En Línea]. Primera Edición. México. Universidad Nacional Autónoma de México. 2006. [Consulta: 20 diciembre 2015]. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=klsvG-RuZfgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

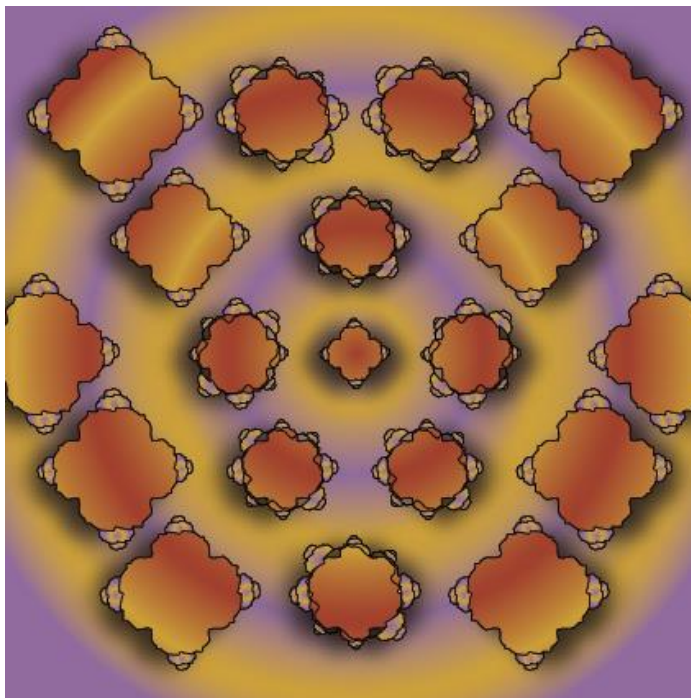
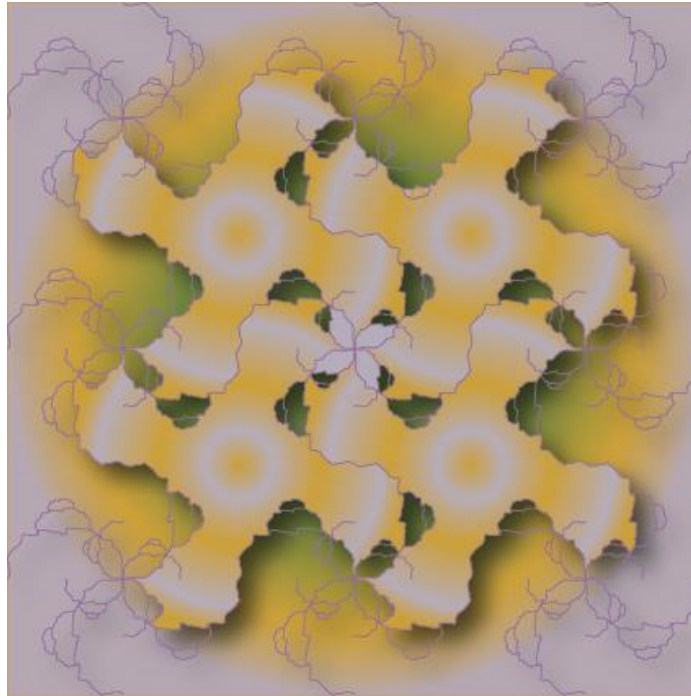
## ANEXOS

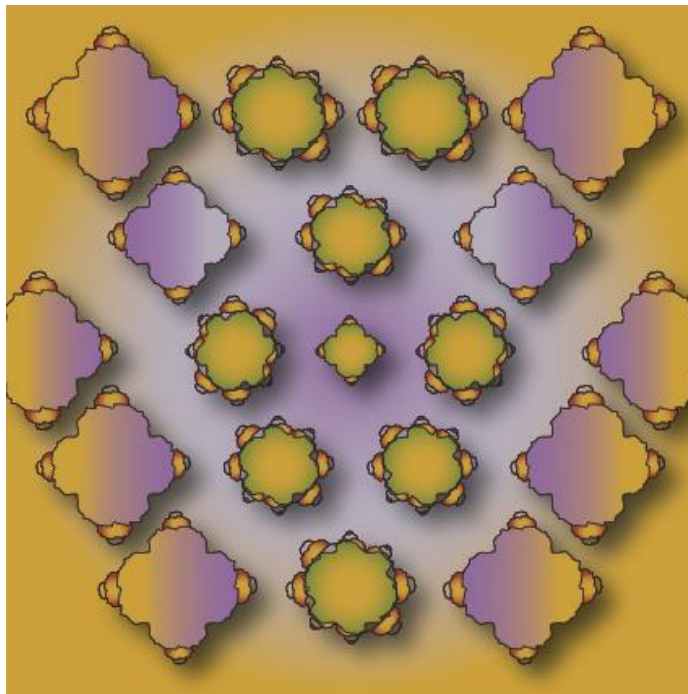
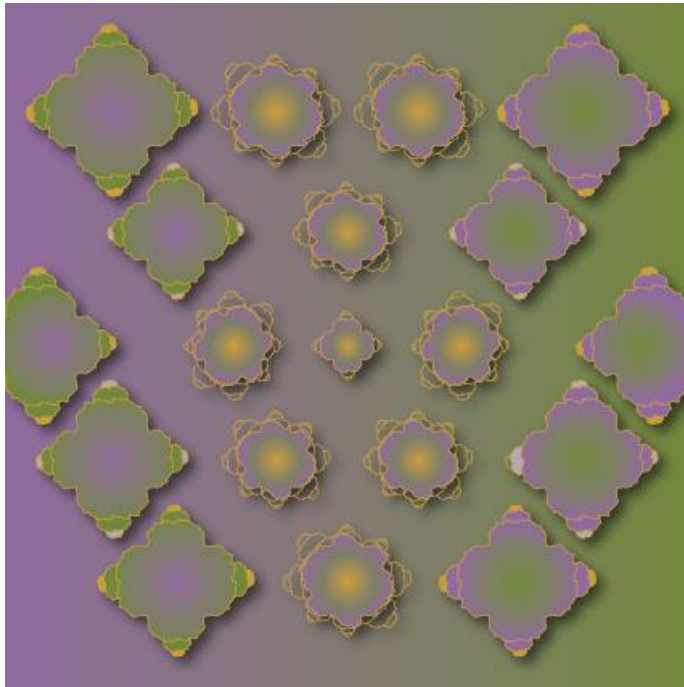
### Anexo A. FOTOGRAFÍAS

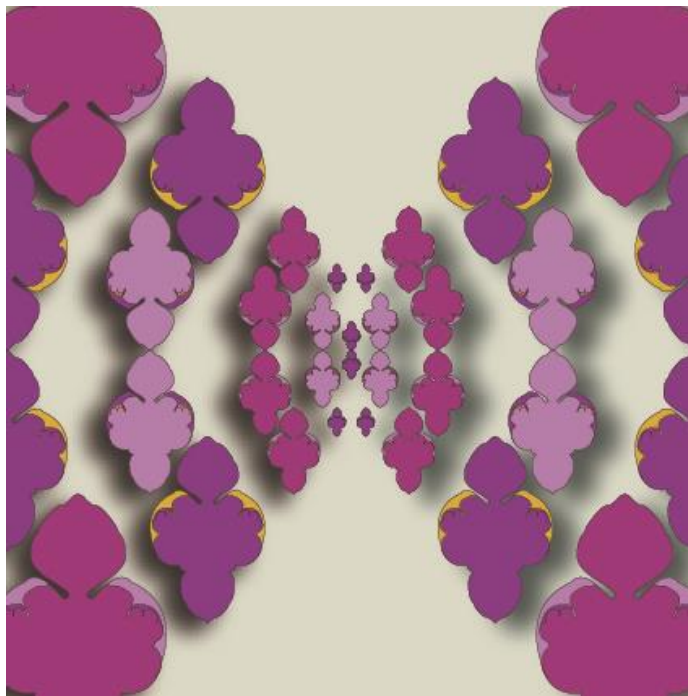
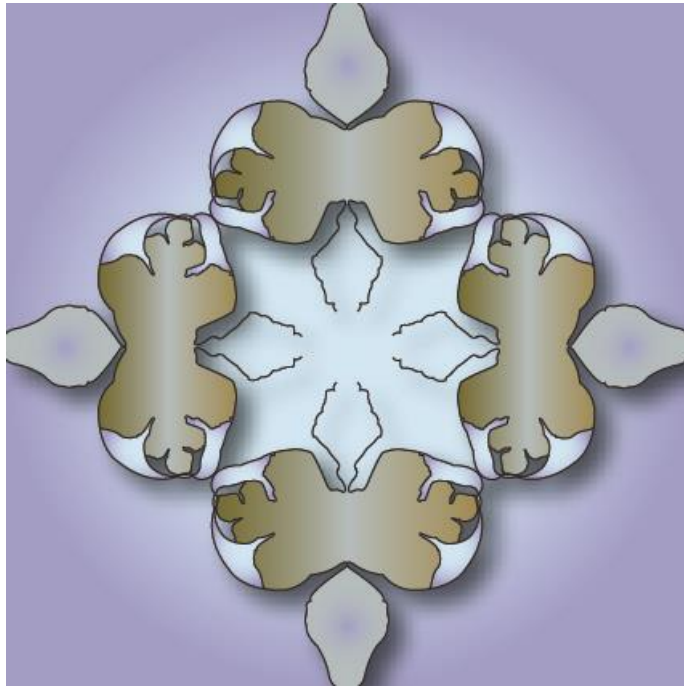


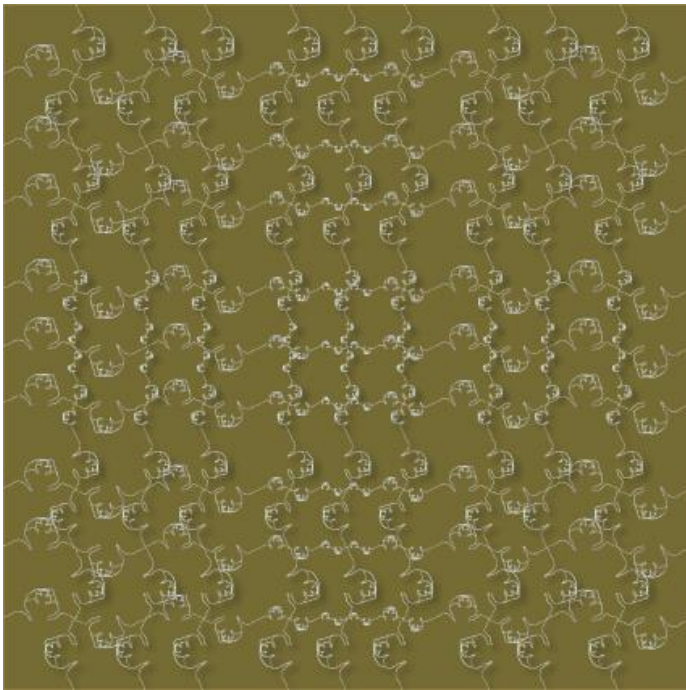
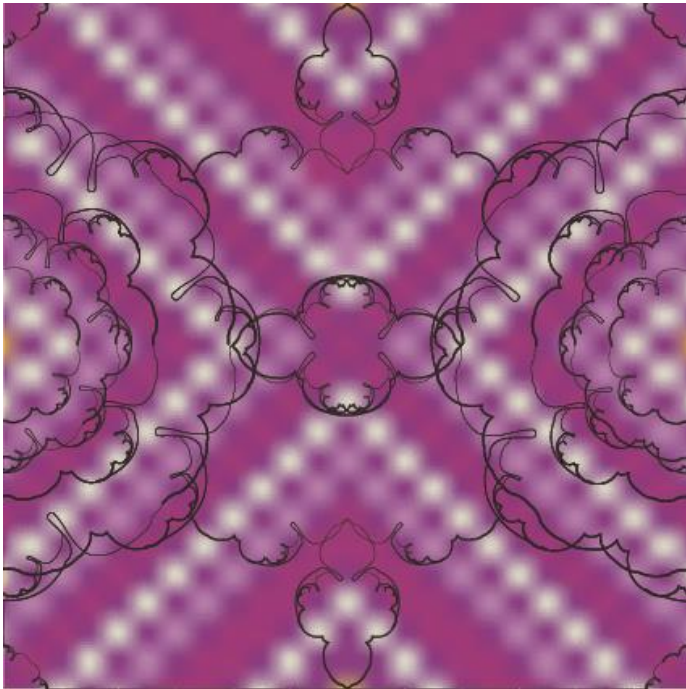


**Anexo B. TEXTURAS CREADAS**

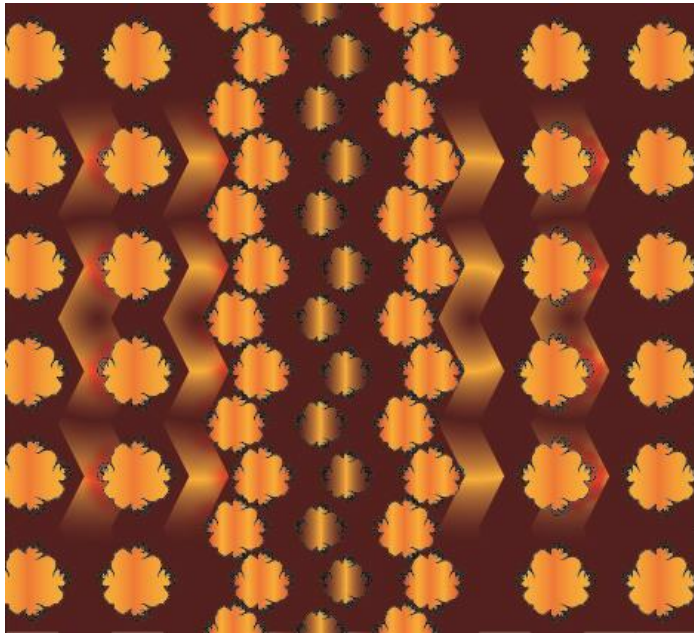
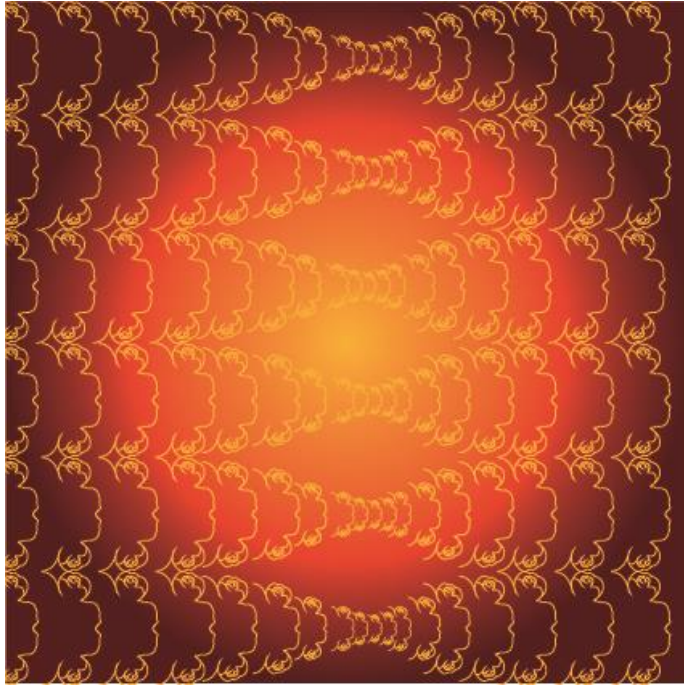




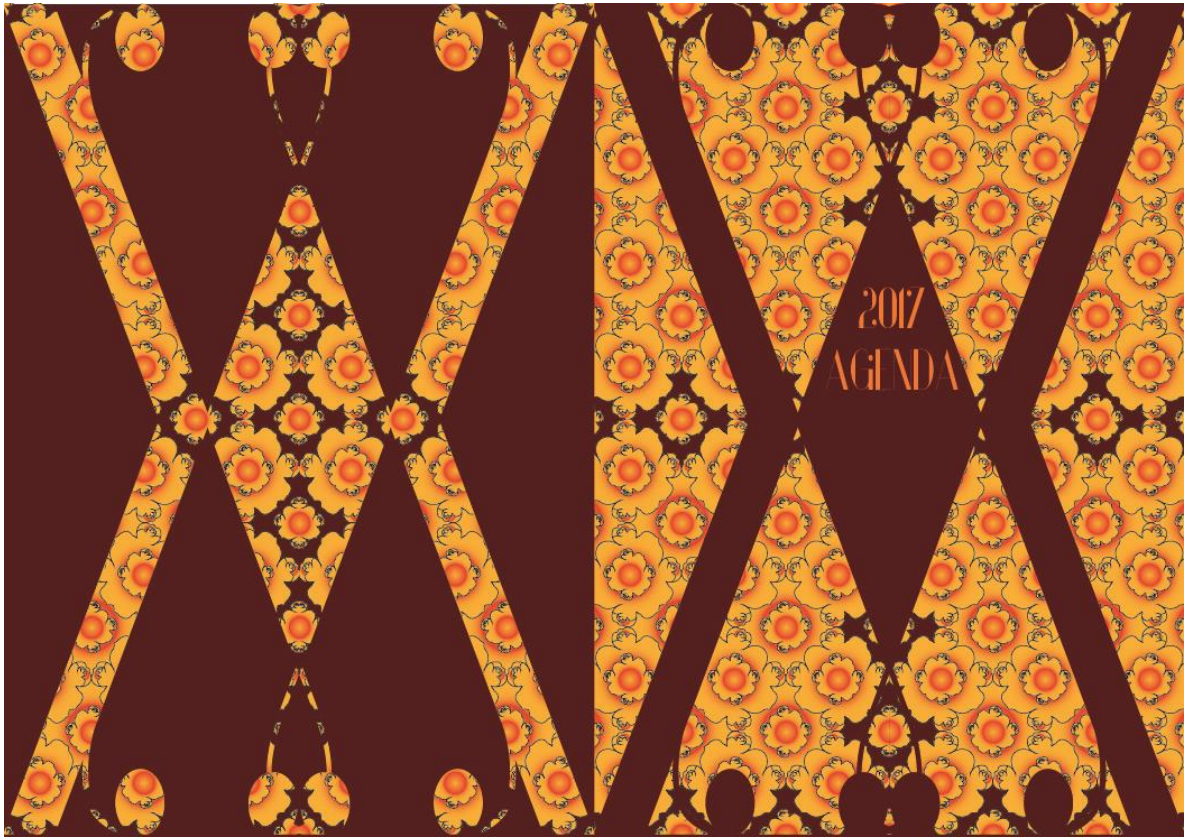









Anexo C. APLICACIONES





yellow 



AGENDA  
2017

