

Análisis morfológico de la nymphaeaceae, como estrategia para la generación de objetos

Daniel Alejandro García Agudelo, ✉ dagamonstar@gmail.com

Proyecto presentado Para optar al título de Diseñador Industrial

Asesor: Oscar Ramiro Murillo, Especialista (Esp) en Diseño Industrial



Universidad de San Buenaventura Colombia

Facultad de Artes Integradas

Diseño Industrial

Bello, Colombia

2019

Citar/How to cite (García, 2019)

Referencia/Reference García, D., (2019). *Análisis morfológico de la Nymphaeaceae, como estrategia para la generación de objetos*. (Trabajo de grado Diseño Industrial). Universidad de San Buenaventura Colombia, Facultad de Artes Integradas, Medellín.

Estilo/Style:
APA 6th ed. (2010)



Bibliotecas Universidad de San Buenaventura



Biblioteca Digital (Repositorio)
<http://bibliotecadigital.usb.edu.co>

- Biblioteca Fray Alberto Montealegre OFM - Bogotá.
- Biblioteca Fray Arturo Calle Restrepo OFM - Medellín, Bello, Armenia, Ibagué.
- Departamento de Biblioteca - Cali.
- Biblioteca Central Fray Antonio de Marchena – Cartagena.

Universidad de San Buenaventura Colombia

Universidad de San Buenaventura Colombia - <http://www.usb.edu.co/>

Bogotá - <http://www.usbbog.edu.co>

Medellín - <http://www.usbmed.edu.co>

Cali - <http://www.usbcali.edu.co>

Cartagena - <http://www.usbctg.edu.co>

Editorial Bonaventuriana - <http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co/>

Revistas - <http://revistas.usb.edu.co/>

Dedicatoria

Después de un intenso periodo de siete meses, hoy por fin culmino mi proceso de formación; escribo este texto de agradecimiento para terminar mi trabajo de fin de grado. Este periodo ha sido de aprendizaje intenso tanto educativo como personal por las dificultades que se me presentaron, escribir este trabajo tuvo un gran impacto en mí y por eso quiero agradecer a todas las personas que me han ayudado y brindado apoyo durante este proceso.

También quisiera agradecer a mis padres por sus sabios consejos y su comprensión. Siempre los encontré como apoyo para mí. Finalmente, mis amigos. No solo han estado ahí para apoyarnos entre nosotros en los momentos difíciles, sino también tuvimos conversaciones que relacionadas complementaron este proceso.

Agradecimientos

A los profesores de la Universidad de San Buenaventura, Oscar Murillo, Alejandro Garcés, Juliana Cuervo y Andrés Valencia, y al Jardín Botánico de Medellín con su equipo de profesionales por sus aportes en este trabajo. A mi familia Martha, Leonzo y Katerin por compartir mis intereses. A mis amigos y compañeros por el soporte y dialogo permanente.

Contenido

Resumen.....	11
Introducción	13
2 Planteamiento del Problema	17
2.1 Antecedentes	18
3 Justificación	19
4 Objetivos	21
4.1 Objetivo general	21
4.2 Objetivos específicos	21
5 Mapa de Conceptos.....	22
6 Marco Teórico.....	24
6.1 Conceptos.....	24
6.2 Definición de Conceptos.....	24
6.3 Perspectivas Actuales.....	29
6.4 Metodología a Emplear.....	29
6.5 Metodología Planeación.....	30
7 Marco Metodológico	31
7.1 Las plantas nymphaeaceae, entorno o medio ambiente	31
7.2 Ecosistema	32

7.3	Análisis de observación a la nymphaeaceae	33
7.4	Funciones en el Ecosistema	36
7.4.1	Funciones de la Planta	36
7.4.2	Función Simbólica.....	36
7.4.3	Función Estética, Conformación	37
7.4.4	Textura.....	37
7.4.5	Color y Brillo.....	38
7.5	Anatomía de la Planta	38
7.5.1	Hoja	39
7.5.2	Flor	39
7.5.3	Raíz.....	39
7.5.4	Filogenia.....	40
8	Fase Investigativa	41
8.1	Oportunidades de Diseño.....	41
8.2	Requerimientos	41
8.2.1	Identificación	41
8.2.2	Formales	41
8.2.3	Función.....	42
8.2.4	Uso.....	42
8.3	Resultados de Análisis	43

8.3.1 Ciclo de vida hoja.....	43
8.3.2 Etapas de Crecimiento.....	45
8.3.3 Abstracción de Forma por Partes	46
8.3.4 Identificación de Texturas y Gama de Color.....	48
8.3.5 Clasificación de Figuras	51
8.3.6 Categorización.....	53
8.4 Matriz Selección de Objetos	55
9 Resultados.....	56
9.1 Oportunidades de Diseño.....	56
9.2 Planimetría	59
10 Hallazgos.....	60
Conclusiones.....	61
Referencias.....	62

Lista de Figuras

Ilustración 1 Mapa de Conceptos.....	22
Ilustración 2 La Victoria amazónica.....	25
Ilustración 3 Metodología Planeación.....	30
Ilustración 4 Las plantas nymphaeaceae, entorno o medio ambiente.....	31
Ilustración 5 Escala del PH.....	32
Ilustración 6 Guía de Observación 1.....	33
Ilustración 7 Guía de Observación 2.....	34
Ilustración 8 Guía de Observación 3.....	35
Ilustración 9 Partes de la Planta.....	38
Ilustración 10 Filogenia.....	40
Ilustración 11 Ciclo de Vida Hoja.....	43
Ilustración 12 Ciclo de Vida Flor.....	43
Ilustración 13 Ciclo de Vida Tallo.....	44
Ilustración 14 Ciclo de Vida Raíz.....	44
Ilustración 15 Crecimiento por Etapas.....	45
Ilustración 16 Crecimiento por Reproducción.....	45
Ilustración 17 Hoja haz.....	46
Ilustración 18 Hoja Envés.....	46
Ilustración 19 Flor.....	47

Ilustración 20 Tallo.....	47
Ilustración 21 Raíz.....	48
Ilustración 22 Hoja.....	48
Ilustración 23 Texturas y Color.....	49
Ilustración 24 Flor: Texturas y Color.....	49
Ilustración 25 Tallo: Texturas y Color.....	50
Ilustración 26 Raíz: Texturas y Color.....	50
Ilustración 27 Clasificación de Figuras Hoja 1.....	51
Ilustración 28 Clasificación de Figuras Hoja 2.....	51
Ilustración 29 Clasificación de Figuras Hoja.....	52
Ilustración 30 Clasificación de Figuras Tallo.....	52
Ilustración 31 Clasificación de Figuras Raíz.....	53
Ilustración 32 Distención.....	53
Ilustración 33 Ramificación.....	54
Ilustración 34 Contracción.....	54
Ilustración 35 Preparación de Alimentos.....	55
Ilustración 36 Contenedores de Cocina.....	56
Ilustración 37 Preparación de Alimentos.....	57
Ilustración 38 Platos Para Servir Alimentos.....	58
Ilustración 39 Plato Grande.....	59

Resumen

El presente trabajo de análisis consiste en identificar las características naturales de la planta, por medio de la observación e incorporación de referentes y modelos de sistemas que permitan un análisis de la forma, estructura y función. Lo fundamental de esta investigación es tener los principales aspectos y transferirlos a una categorización para finalmente aplicarlos de manera coherente a tentativas de uso.

El problema de investigación surgió debido a la falta notoria de una aplicación de principios biológicos al diseño. En las disciplinas del diseño, responsables de nuevos planteamientos para la cultura material, rara vez encontramos propuestas basadas en las formas y estructuras de la naturaleza y que estas resuelvan a su vez, los problemas y necesidades planteados por y para la humanidad. Dicha inquietud dio pie para un análisis que da como resultado una clasificación que incentiva a los proyectistas a concebir una reinterpretación de este método para nuevos y futuros objetos. En consecuencia, hemos tenido frente a nosotros una magnífica oportunidad de inspirarnos y aplicar un gran número de formas y estructuras en el diseño de nuevos objetos útiles para la vida del ser humano.

El análisis se realizó con base a la familia de las plantas nymphaeaceae, las cuales se presentan como plantas distribuidas tanto en entornos tropicales como en los templados. Sus características anatómicas son un rizoma inmerso en el fango del cual se destacan largos pecíolos que llevan hojas y flores, flotantes en el agua o completamente emergidos. Estas características se evidenciaron mediante una clasificación de formas ortomórficas, kytomórficas y mixtas. También se investigaron los sistemas generativos y de crecimiento en visión tridimensional.

Lo anterior asigna como resultado unas conclusiones categorizadas las cuales se usaron con fines tentativos para la producción de utensilios y contenedores que cumplen la función del paso a paso en la preparación de alimentos desde la fase de los ingredientes hasta la presentación.

Palabras claves: Objeto, biónica, simetría, innovación y perfeccionamiento.

Abstract

The present analysis work consists of identifying the natural characteristics of the plant, by observing and incorporating references and systems models through an analysis of the form, structure and function. The fundamental thing in this research is to have the main aspects and transfer them to a categorization to finally apply them in a coherent way to a possible use.

The problem of the investigation arose due to the lack of application of biological principles to the design. In the disciplines of design, responsible for new approaches to material culture, we rarely find proposals based on the forms and structures of nature and, in turn, solve the problems and needs posed by and for humanity. This concern led to an analysis that results in a classification. That encourages designers to devise a reinterpretation of this method for new and future objects. Consequently, we have had before us a magnificent opportunity to inspire us and to apply a great number of forms and structures in the design of new useful objects for the life of the human being.

The analysis was made based on the family of the nymphaeaceae plants, which are presented as distributed plants in a tropical and temperate environments. Its anatomical features are a rhizome immersed in the mud from which protrude the petioles that carry leaves and flowers, which float in the water or are totally submerged. These characteristics are evidenced by a classification of orthomorphic, cryptomorphic and mixed forms. We also investigate the generative and growth systems in three-dimensional vision.

The above is assigned to a result and the conclusions that were used for the tentative purposes for the production of utensils and containers that fulfill the function of step by step in the preparation of food from the phase of the ingredients to the presentation were categorized.

Keywords: Object, bionic, symmetry, innovation and improvement.

Introducción

A través de este proyecto se pretende identificar por medio de la observación las características, e incorporación de referentes naturales en modelos de sistemas mediante el análisis de esta, y considerando la forma, la estructura y la función. Lo más importante es tener los principales aspectos para transferirlos y aplicarlos de manera coherente al objeto de diseño. La exploración formal basada en elementos de la naturaleza es importante para reinterpretar los sistemas que han tenido años de uso y adaptaciones para cumplir su función y mantenerse en su entorno.

De este modo, todo el planteamiento y desarrollo de este trabajo de análisis fundamenta un interrogante y forma a todos los planteamientos. Este interrogante es el siguiente: ¿Sería posible realizar una transferencia de la naturaleza (Nymphaeaceae) utilizando categorías formales y aplicándolas al diseño de objetos de un modo unificado y relacionado con la misma?

La importancia en el diseño industrial, es la enseñanza de la exploración de la variedad de atributos que dejan los seres vivos para el diseño del futuro. La naturaleza como fuente de inspiración, de esta se logran nuevas fuentes de inspiración que resultan ser innovadoras dentro del campo, el proyectista, como método de encontrar nuevas tecnologías que resultan revolverse por medio de la naturaleza, estas se logran por medio de sistemas, procesos y elementos, imitados o inspirados de ella. El biodiseño se puede considerar la unión de dos técnicas o métodos de análisis: la biónica y la biomimética las cuales sirven para encontrar armonía entre el hábitat humano y el mundo natural, aplicado a problemas humanos, son soluciones que provienen de principios biológicos encontrados en la naturaleza en forma de principios biológicos, biomateriales, u otras. En el universo, la naturaleza, lleva millones de años, a comparación del ser humanos en ventaja de cualquier campo, de allí surge copiarlas.

Con esto, parte de los que se quiere demostrar es, que mediante el diseño se debe comprender e integrarse a los alrededores como algo unificado, para que se conviertan en parte

de una composición realmente relacionada. Esto logrando identificar los modelos de sistemas, procesos y elementos que se imitaran. Gran parte de los diseños y tecnologías que se usan hoy en día, estas evidencian de forma suspicaz la relación con estrategias naturales, muchos problemas que buscamos dar solución, la naturaleza ya les ha encontrado, durante el tiempo de evolución, de este modo ha servido la naturaleza.

Como proyectistas, diseñadores, analizamos los circuitos productivos para integrarlos, a nuestro estilo de vida, todo de forma natural, de forma que todo lo afecta. En el ámbito del diseño industrial, cuando estamos diseñando un producto tenemos que tener en cuenta la repercusión que este en el ambiente, debemos tener en cuenta estos circuitos. Debemos aprovechar el sistema interconectado que es el mundo, funciona como un gran sistema de organismo, del cual se han extraído cantidad de proyectos.

Por otra parte, el análisis metodológico, se hará por medio de estudio, al igual que la aplicación de ejemplos con modelos físicos y virtuales, estos en pequeña escala, en este caso, se ha limitado a la familia de plantas Nymphaeaceae.

Para, (Gillespie, 2018),

Los nenúfares son plantas acuáticas flotantes con flores blancas y rosadas pálidas y hojas anchas, circulares y esponjosas. A menudo creciendo en aguas quietas como lagos y estanques, el nenúfar puede enraizar en aguas de hasta seis o siete pies de profundidad, y puede cubrir cientos de acres de agua cuando no se maneja. Aunque es popular en los jardines, se considera una especie invasora.

En la primera parte se hará un desarrollo de la historia del aprovechamiento de los principios y conceptos naturales para el diseño, por medio de un estado del arte con ejemplos ya contruidos, estos con gran variedad de aplicaciones. Se evidencian los diferentes enfoques y puntos de partida que se tiene en cada uno.

Después de tener claros varios ejemplos, se explica las principales características de las plantas Nymphaeaceae (Victoria Amazónica), como referente natural elegido, esta con unas características de gran relevancia dentro de esta familia de plantas. Se hace una recolección de información por medio de fichas, evidencia formas, funciones, dimensiones, etc. El objeto no es recolectar información solo de una especie de esta familia, ya que todas tienen diferentes cualidades.

Luego de tener esta información de gran relevancia de la especie, seguimos con la observación de la planta viva, Nymphaeaceae (Alba), la cual está ubicada en el Jardín Botánico de Medellín, de modo ornamental; se evidencian en su medio natural que no cumple ninguna función, esto crea como opción sacarla de su entorno y hacer registro de su anatomía. De allí surge, crear una tabla de observación con diversas formas encontradas, vale aclarar que se hace a diferentes distancias para captar todo esto de forma más cercana, las funciones específicas, observando internamente los esfuerzos creados.

Con la investigación completa, se procede a los ejemplos, se hace clasificación de toda la información recolectada, esto con el fin de crear unos usos que en realidad sirvan y cumplan con las funciones encontradas por medio de una matriz de objeto, esta se hizo dentro del campo de la cocina, al momento de preparar los alimentos, contener ingredientes, elaboración de alimentos y servir.

Este campo de investigación propuesto es de gran amplitud, en cada parte de esta, se ofrece una parte de lo que se puede abarcar en este ámbito de estudio. En una categorización se enfoca a individualizar varias relaciones evidenciadas en la observación de este medio natural, y la familia de objetos construidos, por medio de un marco que hace énfasis en la morfología y construcción de esta por medio de ejemplos con una tentativa de uso

Como proyectistas, diseñadores, debemos analizar el sistema de unificar los círculos productivos, y el estilo de forma natural, de forma que afecta todo el entorno. Nos encontramos

que los productos hacen una repercusión en el ambiente, y a la hora de hacer una proyección de estos debemos tenerlo en cuenta.

En este sentido, (Margulis, 1981), quien a través de su teoría, plantea,

Que el mundo es un sistema interconectado, de esta manera se interpreta la tierra como un gran organismo y sirve como inspiración de proyectos. Debe existir una relación entre los sub productos generados para que los ciclos se re aprovechen, haciendo una simulación como los sistemas naturales.

2 Planteamiento del Problema

La aplicación de principios biológicos al diseño en todos los niveles se transforma con muy poco apoyo de las instituciones, no se usa en la concepción de ideas o creación para aprendizaje en la transmisión y observación, lo cual no permite establecer un alto nivel en nuevas estrategias para la creación. Una condición que se necesita para evidenciar el potencial es que el método que se utilice genere experiencias concretas, vivenciales para atraer el uso. Hoy en día esto opaca el ser humano que no logra ver que la naturaleza no es algo externo a nosotros, sin saber que somos parte del mismo lo cual no permite reconocer todos los fenómenos en los cuales tenemos tanta similitud que se observan a pequeña y gran escala.

Se entiende al ser humano que tiene un juicio dentro del gusto analizando lo estético, haciendo prejuicios tratando de identificar dentro de la naturaleza que se ve bien y mal sin darse cuenta de que lo importante es el impacto que genera luego de hacer una observación analítica y caracterizando. Pero, como hacer una transferencia de la naturaleza (Victoria Amazónica) haciendo categorías formales y aplicarlas en el diseño de objetos de forma unificada y relacionada. En la naturaleza nunca encontramos una forma de contaminación, mirándolo desde un punto de vista analítico, no se genera basura y se consume la energía necesaria, de esta manera todo se aprovecha, por ejemplo, una cascara o cubierta de un plátano cuando se desecha, se transforma en una sustancia que le brinda nutrientes a otros seres vivos.

Estamos en un mundo donde actualmente, el capitalismo, nos consume y esto es contraproducente, gran cantidad de veces pensamos que esto nos está dando soluciones, pero realmente ocasiona otra cantidad de problemas. Por ejemplo, en las ciudades encontramos que ya los lugares destinados para el manejo de residuos se están llenando y con gran dificultad se encuentran otros lugares que se puedan destinar para esto. Estamos contaminando en exceso, la naturaleza nos brinda la posibilidad de copiar su auto sustentación. Y es evidente que nosotros no tenemos esta capacidad ya que la contaminación nos está matando.

Por otra parte, nosotros los humanos optamos por tener un estilo de vida despilfarrador, estamos consumiéndole al planeta gran cantidad de energía, ya que los recursos como el petróleo, gas natural, carbón, etc. Son limitados, pero debemos ser sensatos y avanzar a ser más sustentables, debemos minimizar este consumo, aumentar la autosuficiencia por medio de la educación, de las sociedades humanas y reconstruir todo lo que nos está afectando por medio de la biomímesis.

2.1 Antecedentes

La Victoria Regia, inspiró el mayor templo de la ciencia y el progreso, el Palacio de Cristal, donde en 1851, se celebró en Londres la gran Exposición Universal. Los diferentes y grandes logros de la humanidad para la época se expusieron en el gran Palacio de Cristal, su estructura metálica, de gran dimensión y a la vez muy resistente, fue inspirada por los nervios de las hojas de Victoria amazónica.

Imitar los patrones cromáticos de la naturaleza para crear alfombras modulares, Una línea de alfombras de la marca emula el aparente carácter aleatorio de los colores y modelos del sotobosque. Se aplican patrones similares obtenidos con operaciones matemáticas, la línea de alfombras se acondiciono idealmente al sistema modular, Un diseño compuesto por colores aleatorios permite cambiar piezas con facilidad y evita el desecho de alfombras o moquetas con sólo una porción dañada.

Turbinas y alas con muescas como la aleta de una ballena, que genera corrientes que se convierten en una miríada de vórtices turbulentos al paso de las aletas. Gracias a los volúmenes, se generan corrientes de agua continuas que ayudan a la mole animal a estabilizar su gran inercia y moverse con la destreza, facilidad y exactitud de animales con un tamaño muy inferior.

3 Justificación

Esta investigación tiene como objetivo la aplicación de principios biológicos enfocados al diseño, el cual se ha transformado en todos los niveles a lo largo del tiempo con un limitado apoyo de las instituciones, debido a que tiene poco uso en la concepción de ideas o en la adquisición de aprendizajes en observación y trasmisión de este tipo de objetos, lo cual no permite establecer un alto nivel en nuevas estrategias para la creación. Además, hoy por hoy el ser humano no consigue ver que la naturaleza no es algo externo a nosotros, olvidando que somos parte de la misma. Esto último no ha permitido reconocer todos los fenómenos con los que tenemos tanta similitud, esos que se observan a pequeña y gran escala diariamente. Así pues, una de las condiciones que se necesita para evidenciar el potencial estaría basada en el método que se utilice, uno genere experiencias concretas y vivenciales que finalmente atraigan su uso.

Combinar el Diseño Industrial, con la biónica para buscar el valor que está oculto en la naturaleza da como resultado una aclaración en la variación de la exploración de los atributos que dejan los seres vivos, incorporando la forma y crecimiento de la naturaleza en el proceso de creación del objeto se pretende re interpretar sus formas para que cumplan también las funciones, incorporando el mundo natural para los objetos con una composición que se integre al contexto con su forma para que la estructura y acabados cumplan un objetivo preciso. Para el futuro este tipo de diseño es importante por los principios naturales que tienen geometría, curvas y líneas que se representan por medio de la experimentación.

El objetivo de elegir las plantas de análisis, en este caso, la familia Nymphaeaceae (ninfeácea), plantas perennes acuáticas, con flor, entre ella se destaca la victoria regia, esta fue descubierta en el amazonas durante el siglo XVIII, por botánicos ingleses, su nombre se debe a la Reina Victoria, esta planta es de destacar por ser el nenúfar con mayor dimensión del mundo, con hojas flotantes, con forma externa redonda y de gran rigidez, con unas dimensiones aproximadas de dos metros de diámetro, por su alrededor sobresale una pared de aproximadamente 20 cm. de alto, impidiendo entre agua que le impida flotar, en algunas culturas

se considera de fruto comestible, su flor se abre en el transcurso de la noche, tiene unas dimensiones de hasta 30 cm. de diámetro, con un color blanco y apariencia de representación femenina, durante las horas de la mañana esta se vuelve a cerrar y de nuevo abre en la siguiente noche pero con un color más rosa con una representación masculina.

Las características más relevantes de estas plantas son, su rigidez, en la parte circular como en el borde que tienen. Esto se debe a los nervios de forma radial que tienen gran concentración en la parte posterior, esta es la que tiene contacto con el agua y el borde, que también cuenta es rígido, al igual que el resto, estas cualidades hacen que soporten una cantidad de peso considerable, depende de la especie, en la parte central se extienden las ramificaciones, en todas las direcciones, hacia los extremos. Estas forman una red, de gran similitud a los bronquios, esto genera una rigidez que lo caracteriza. En si la planta tiene una función como un cilindro sin el borde superior. Recopilando todo esto hace que la planta cuente con una estructura unificada y que su rigidez funcione para un estudio por proyectistas y llevar los principios a construcciones afín.

De esta forma se busca optimizar y mejorar los productos, como principal fin, analizando los seres vivos para encontrar las modificaciones y soluciones que se presentan, la categorización que se hace con la recolección se debe aplicar con la condición de cumplir los requerimientos para crear un concepto nuevo. La concepción de probar innovaciones por medio de la naturaleza y su método de perfeccionamiento por medio de mecanismos que se encuentran en constante evolución y adaptándose, así se le da respuestas a las soluciones que se dan durante años, con variedad de respuestas para el diseño.

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Analizar morfológicamente la planta Nymphaeaceae, para la creación de categorías entitativas para posibles aplicaciones al diseño de objetos.

4.2 Objetivos específicos

- Establecer los parámetros que posibiliten estudiar y analizar la planta.
- Identificar las características morfológicas de las Nymphaeaceae para definir sus cualidades.
- Clasificar y categorizar las estructuras formales de las plantas Nymphaeas
- Explorar posibilidades de aplicación del modelo de análisis propuesto, en diferentes objetos como ejemplo.

5 Mapa de Conceptos

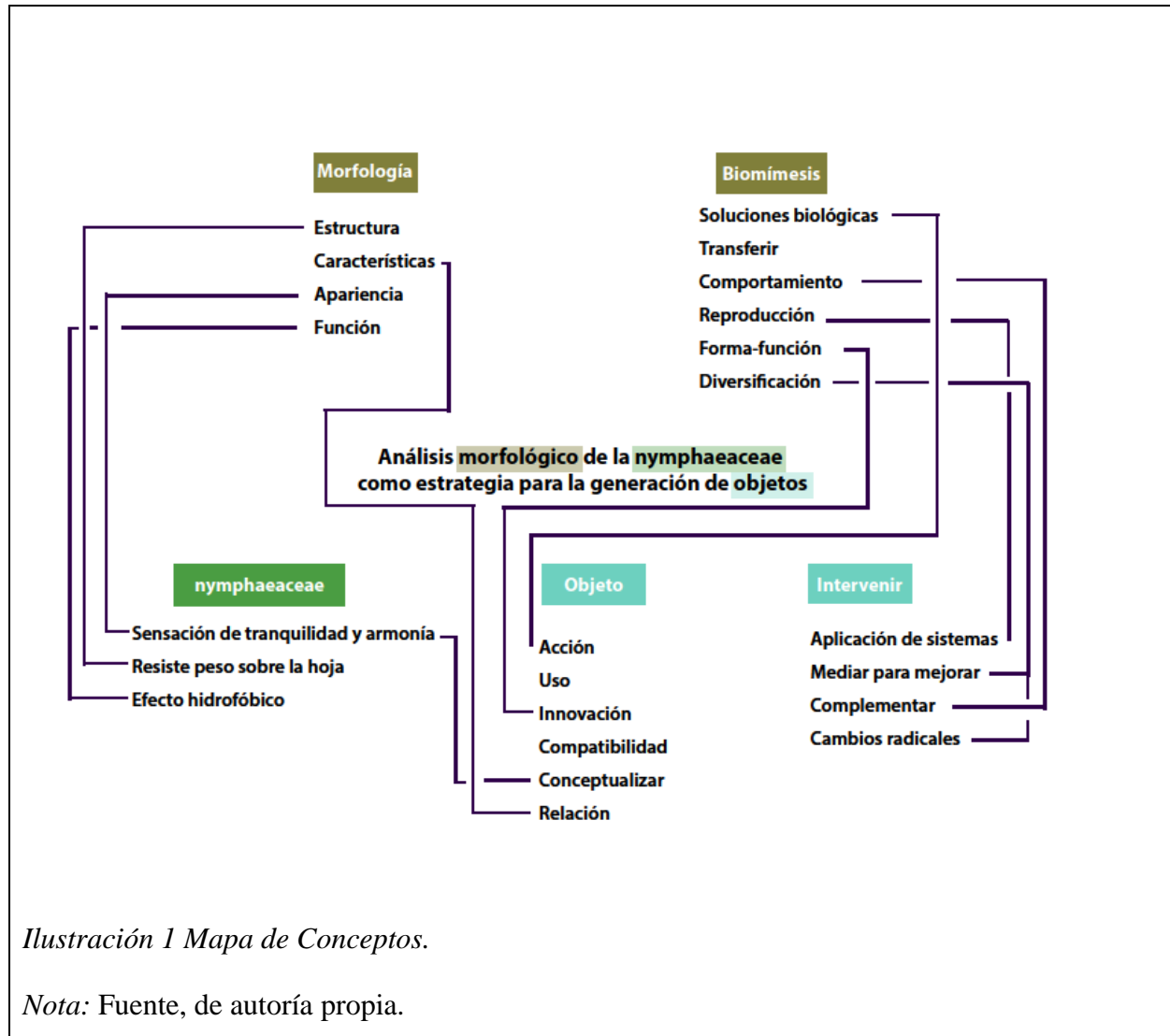


Ilustración 1 Mapa de Conceptos.

Nota: Fuente, de autoría propia.

Para, (**Patiño Mazo, 2009**), quien en su libro, “Generación y transformación de la forma: morfología, geometría, naturaleza y experimentación”, expone los resultados del proyecto de investigación que lleva el mismo nombre, de la Línea de Investigación de Morfología Experimental del Grupo de Estudios en Diseño de la Universidad Pontificia Bolivariana, cuyo objetivo fue estudiar la forma tridimensional desde dos perspectivas pertenecientes a la dimensión material, ambas analizadas bajo un método empírico analítico.

En esta misma dirección, (Villareal, 2012), quien,

Busca lograr esta comunicación entre el diseño y la biología, convirtiéndose esto en el objetivo de esta publicación, en la que se presentan de manera clara y sencilla los fundamentos metodológicos que permitirán analizar, entender, pero sobre todo aplicar principios inspirados en la naturaleza a proyectos de diseño.

6 Marco Teórico

El marco teórico que fundamenta esta investigación dará a entender de manera más clara la idea acerca del tema a tratar, se darán a conocer conceptos muy básicos, complementarios y específicos.

Para la morfología es de vital importancia de adquirir conocimiento de los seres vivos caso específico victoria amazónica se refiere a recopilar las innovaciones que de forma natural se han dado y el perfeccionamiento que por generaciones han ido acumulando, para la biónica es aplicarlo en la optimización o intervenir en un producto u objeto.

6.1 Conceptos

- **Nymphaeaceae:** Es un nenúfar o lirio de agua; es el más grande de todos los lirios de agua, nativo de las aguas poco profundas del río Amazonas (Perú y Brasil), y que también se encuentra en Guyana y Colombia.
- **Biónica:** Aplicación del estudio de los fenómenos biológicos a la técnica de los sistemas electrónicos y mecánicos.
- **Morfología:** Parte de la biología que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta.
- **Objeto:** Todo lo que puede ser materia de conocimiento o sensibilidad de parte del sujeto, incluso este mismo.
- **Intervenir:** Participar o actuar en un suceso, un acto o una actividad, especialmente en

6.2 Definición de Conceptos

La Victoria Amazónica o Victoria Regia, es una flor acuática catalogada como la más grande del mundo, esta sólo florece entre dos o tres meses y se encuentra en lagunas de poca profundidad y aguas cenagosas de los alrededores de los grandes ríos de las selvas amazónicas. Esta planta forma parte del grupo de plantas acuáticas utilizadas en algunos casos, como decoración en las lagunas y estanques de gran tamaño.



Ilustración 2 La Victoria amazónica.

Nota: Fuente de autoría propia.

Esta planta tiene unas cualidades estructurales las cuales ayudan que la planta se mantenga dentro de su hábitat y a flote, Sus hojas redondas de gran tamaño pueden llegar a medir hasta 2 metros de ancho. Sus bordes los cuales son de forma perpendiculares son entre 10 y 20 cm, son de un color verde el cual esta reticulado por su cara superior, en la cara que se halla en contacto con el agua son de color rojizas y con su nerviación en forma de espiral.

Estructuralmente a simple vista se evidencia que sus venas son de una forma arquitectónica muy peculiar. Tienen un reborde el cual impide que el agua entre en la hoja el cual le permite sostener grandes pesos, aproximadamente, veinte (20) kilos, y es normal ver aves y pequeños mamíferos sobre ellas, para ayudar a sostener este peso en total quietud en el fondo del agua está sostenida por un pecíolo de gran longitud que la une a un rizoma que se hunde en el lodo.

- **Biómimesis.**

Desde el inicio de los tiempos el hombre siempre ha observado la naturaleza como ejemplo y fuente de inspiración, La biónica es una de la herramienta más importante que ha contribuido en la formación del diseño, tiene como objeto el estudio de los principios estructurales y el funcionamiento de la naturaleza para emplearlos en el desarrollo de productos técnicos, y así lograr un perfeccionamiento fundamental ya sea por el aporte que hace de los modelos naturales como demostración de algunos conceptos, o por la aplicación de muchas soluciones de diseño en distintos campos: diseño, ingeniería de materiales, medicina, implementos tecnológicos y arquitectura entre otros.

El término biónica, fue dado por Jack E. Steele en 1960, decía que una vez descubierto el funcionamiento real de los sistemas vivos, se podía materializar en los aparatos. Quien lo interpuso como denominación de un simposio que reunió a científicos de los siguientes campos del conocimiento: biología, medicina, fisiología, neurología, neurofisiología, psicología, física, electrónica, química, matemáticas, lógica e ingeniería.

La innovación en diseño busca encontrar nuevas ideas, métodos y medios para la solución de problemas técnicos. Brindando un acercamiento a diversos fenómenos naturales que son de gran aporte en el desarrollo de nuevos productos. Hoy en día dentro del diseño todas las técnicas de trabajo se están orientando hacia la biónica y todos sus campos de trabajo, pero realmente no hay una guía a seguir y tampoco un método determinado. Es de vital importancia que la investigación logre hacer un aporte importante brindando herramientas que sirvan para la elaboración y proceso de nuevos productos en el ámbito industrial.

Los seres humanos han experimentado mucho de la naturaleza y los resultados han ayudado a sobrevivir y continuar las generaciones para tener asegurado un futuro sostenible. La naturaleza, ha experimentado y desarrollado soluciones para los cambios y retos a los que se enfrenta, de este modo ha evolucionado, y por ello se caracteriza como incesante. El proceso de

cambio, mejora y adaptación es continuo y no tiene fin. Además es casi involuntario, no está sujeto a ninguna especificación.

- **Morfología.**

Según la definición de la Real Academia Española (Española, 2019), "morfología" se refiere a "La parte de la biología que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta.". La Morfología proporciona las herramientas conceptuales y ejecutantes para resolver la confusión específica del lenguaje dentro de la profesión de un diseñador industrial. La definición precisa de todas las particularidades de la forma, tanto geométricas como perceptuales y su complicada representación, son condiciones inevitables dentro del Diseño Industrial. Esto también abarca las relaciones hombre-producto que se expresan a través de los sentidos. La morfología está orientada a la construcción de un lenguaje que permite a los diseñadores cumplir con los objetivos básicos de su especialidad dado que los objetos expresan una función y mucha información implícita o explícita.

La morfología tiene funciones: Estético funcionales que cumple la valoración estética que haga un diseñador, Indicativas que hacen fácil de comprender y utilizar el producto y Simbólicas que expresan información extra de los objetos, su sentido e ideas que representan.

- **Objeto.**

Los objetos tienen diversos desempeños y estos cada vez obtienen diferentes valores dependiendo de la cultura, la fantasía y las construcciones simbólicas que se logran crear a través del paso del tiempo en la historia que crea el objeto permite reconocer la importancia de estos en su tiempo de uso y vida. Es allí donde se evidencia cómo la creación y elaboración de artefactos ha generado en el hombre formas de actuar y de resolver diversas situaciones donde la interpretación del entorno, del objeto y del mismo hombre, ha permitido diversas creaciones y relaciones.

Los objetos al volverse un instrumento natural y cotidiano permiten que el hombre asimile, inspeccione, apropie y conceptualice sobre sus labores, sus estructuras, sus formas, pudiendo hacer semejanzas de estos, para volverse un referente para otros objetos implantados por el ser humano. En consecuencia, las necesidades del ser humano no son substituidas completamente por la naturaleza. Por lo tanto, surge el objeto como sujeto artificial, es principalmente fabricado por medios mecánicos como respuesta a numerosas necesidades.

Las características básicas encontradas de un objeto que resaltan principalmente son, un objeto Artesanal que cumple con espontaneidad, baja complejidad, series poca replicación, elaborado con tecnología básica, material simple y de gran expresividad. El objeto Industrial con un complejo método productivo, planificación previa, mecanizado y estandarizado con producción sistematizada en función de la solicitud.

- **Intervenir**

Frente a este asunto, (Villareal, 2012), aduce que

La optimización de las funciones de un producto o un sistema es uno de los principales objetivos de la búsqueda de soluciones en los seres vivos, obviamente la optimización de las funciones conlleva el incremento en el valor del producto o del proceso.

Hacer una intervención de un objeto no siempre se da cuando se escoge un objeto y lo cambia o modifica a sin corregir o agregar algo de valor, sino también cuando se crea un objeto en base a uno ya existente que tiene funcionalidades limitadas o simplemente obsoletas. Al momento de llevar a la materialización un objeto nuevo se debe tener en cuentas las antiguas funcionalidades de este y los valores agregados, actualizaciones o mejoras para este sin dejar a un lado la ergonomía, la estética y la aplicación tecnológica que ayude a facilitar la tarea para la cual está diseñado el objeto.

6.3 Perspectivas Actuales

Frente a este aspecto, resulta imperativo aducir, que el “Análisis Morfológico de la Nymphaeaceae como Estrategia para la Generación de Objetos”, es una propuesta, cuyo espacio de desarrollo o impacto previsto, será dentro de la ciudad de Medellín (Antioquia, Colombia); es una propuesta de intervención, en la que han venido interviniendo, estudiantes, docentes, y comunidad, quienes se beneficiarán con los principios obtenidos de la naturaleza. Todo lo anterior, buscándose, obtener una cierta evidencia de la naturaleza, por medio de la experimentación geométrica y así poderla aplicar en el diseño por medio de una composición. Lográndose impactar al escenario inmediato, todo a través de generaciones y transformaciones de la forma en la naturaleza, obteniéndose así una transferencia coherente, de esta. Es una propuesta de intervención, desarrollada en la actualidad, definida dentro de un corto plazo, aproximadamente, para un periodo de dos (2) años.

Y como se hace o ha hecho costumbre, la presencia de dificultades y demás, en todo tipo de proceso, resulta un asunto cotidiano, es así como se puede afirmar que académicamente no es usual obtener la información precisa de la naturaleza para aprovecharla en el diseño o en la intervención de un producto.

6.4 Metodología a Emplear

Se hablará de la palabra biodiseño, a través de la cual se integra la biónica y la biomimética, las cuales tienen cierta similitud, los diferentes conceptos, principios y aplicaciones se juntarán en un proceso donde abra aplicación de los principios biológicos al diseño y que contenga los métodos y principios de ambas

Por medio de una observación minuciosa se definirán características en la naturaleza y la profundización formal de las funciones en la estructura, materia y las conductas en relación al entorno y de donde se originan. Su interpretación se hará con una síntesis que recopilará la información obtenida para tener una explicación concreta.

Culminando con la transferencia que será la traducción de todo el proceso al diseño, se evidenciará el uso y resultados en el objeto a aplicar, de igual manera se va a percibir si esta fue de manera directa o indirecta.

6.5 Metodología Planeación

INTENCION	ESPACIO - LUGAR	MI POSICION EN EL LUGAR	PARTICIPANTES	TIEMPO	INSTRUMENTOS PARA USAR	TIPO DE INFORMACION
buscar relacion de mi investigacion con la botánica básica y aplicada aplicada en el lugar. Usar los equipos con los cuales cuentan para prestar el apoyo a este proyecto.	Instituto de biología U DE A	Escuchar aportes, preguntar, observar, identificar, apuntes y fotografías.	Consultor de el instituto de biología	dentro del horario de atencion academico. 5:45 a.m. a 9:45 p.m.	fotografias: Donde se pueda apreciar la anatomia de la planta. Apuntes: De temas o plantas con relacion directa.	investigaciones que existen sobre la planta o similares. Resultados positivos y negativos de la planta y ¿Por qué?.
Identificación taxonómica de la victoria amazical, Inventarios informacion, estructura y funcionamiento. (Aportes que puedan hacer al trabajo)	Jardín Botánico (área científica y biblioteca)	Escuchar aportes, preguntar, observar y identificar.	asistencia en el lugar por parte de consultores de el area científica	9:00 a.m. a 12:00 m y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. horario en el cual esta abierto el edificio científico en el jardin.	fotos y fotocopias: imágenes y textos relacionados	Metodos para mejorar los resultados de la investigacion, temas relacionados que me pueden aportar y familia de la planta las cuales son similares.
ha cer experimento y formulas con peso similar a la victoria regia. Principio de arquimides y principio de pas cal.	No aplica	observar, fotografiar, apuntes y funcionamiento	profesor de fisica	por confirmar	ejemplos con objetos reales y tablas	Que tan real son los los principios y si aplican en la flotabilidad de la planta.

Ilustración 3 Metodología Planeación.

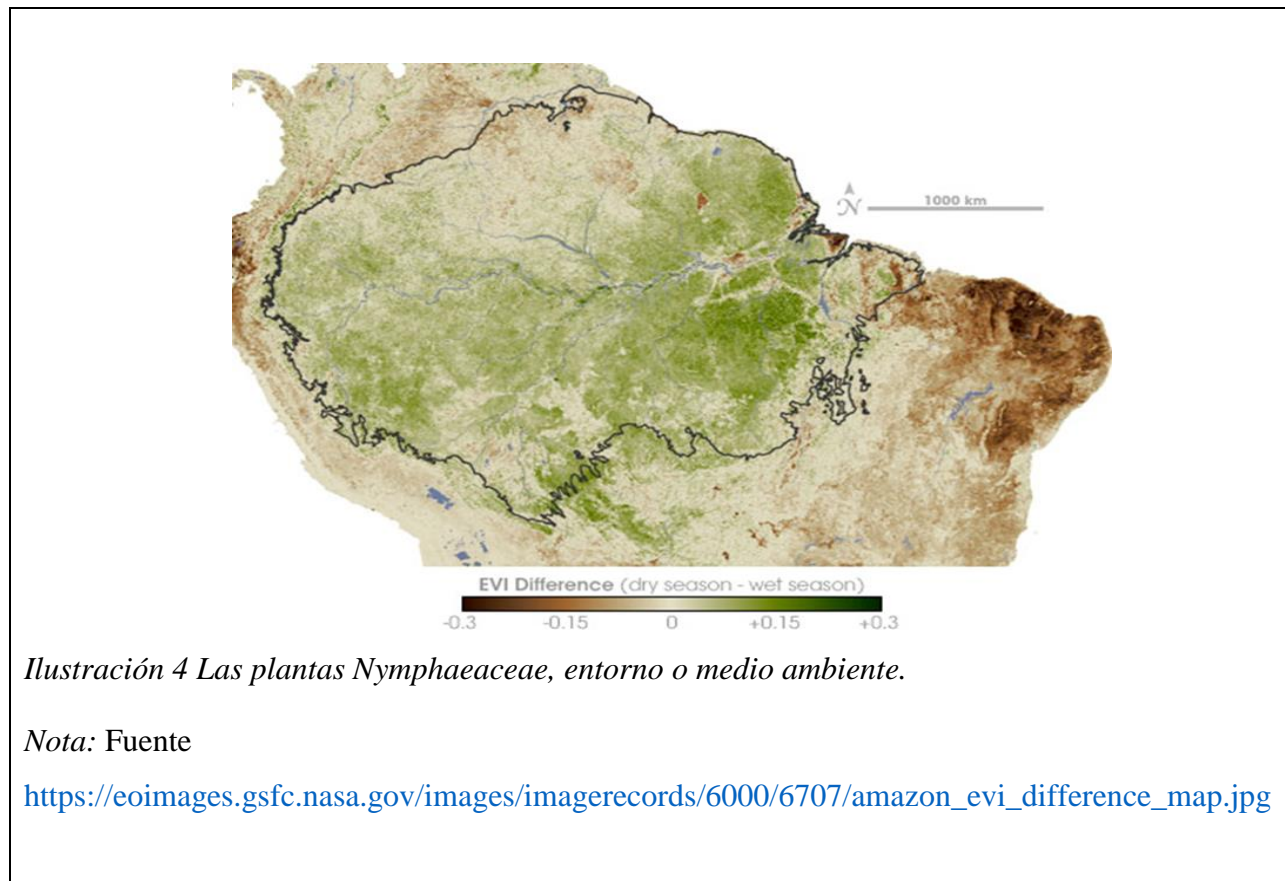
Nota: Fuente, de autoría propia.

7 Marco Metodológico

7.1 Las plantas Nymphaeaceae, entorno o medio ambiente

Esta planta considerada como un lirio o nenúfar que vive en la aguas de ríos del Amazonas dentro de los siguientes países: Bolivia, Brasil, Perú, Colombia, Ecuador y Venezuela. Ésta florece únicamente cada dos meses aproximadamente en las lagunas muy quietas, de poca profundidad y de aguas lodosas de los alrededores de los grandes ríos de las selvas amazónicas. Crecen en lugares con estas características para protegerse de las corrientes que pueden afectar sus hojas, su hábitat esta entre los ríos Amazonas y Orinoco.

La Victoria, puede colonizar casi todos los tipos de ambientes tropicales, siempre y cuando las temperaturas estén alrededor de 18 y 30 C, requieren disponer de suficiente espacio dentro de la zona acuática como en el espacio radicular.



7.2 Ecosistema

El medio en el que viven tiene un PH (potencial hidrógeno indica la acidez o alcalinidad) entre 6,5 y 7,5, con un margen de tolerancia del espacio el estado del PH importa por la afectación en la solubilidad de los nutrientes en el suelo. El agua puede ser líquida o de sólidos media, éste es un factor cuya importancia no parece determinante en la adaptación.

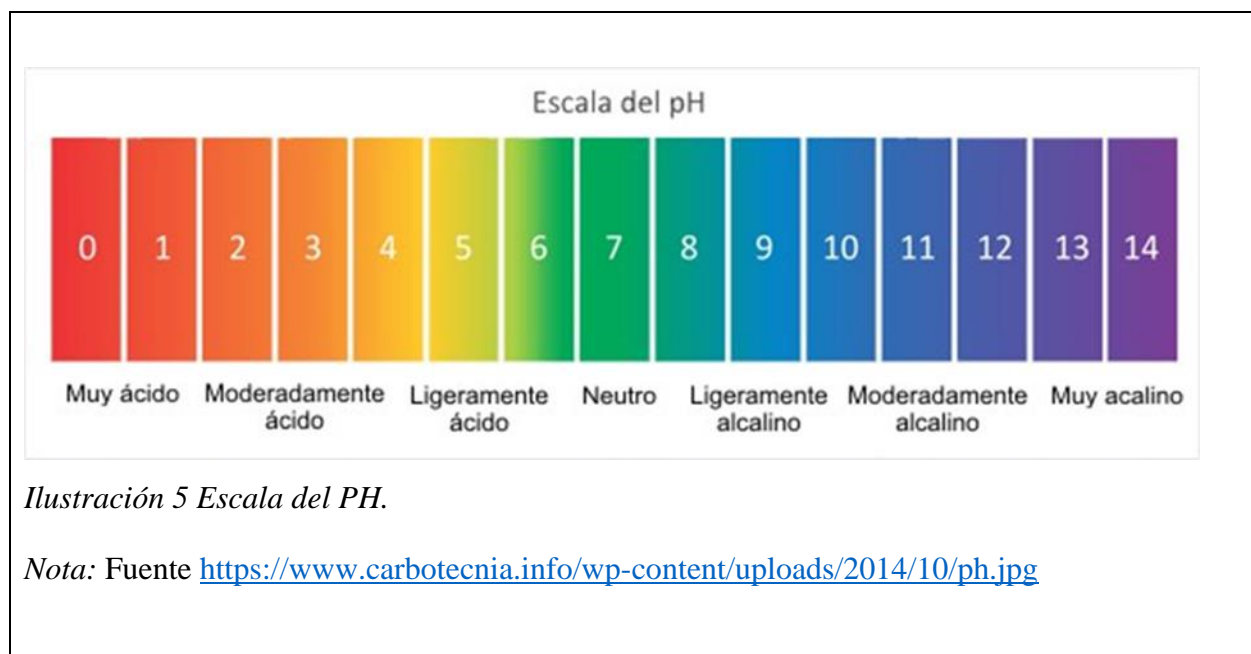


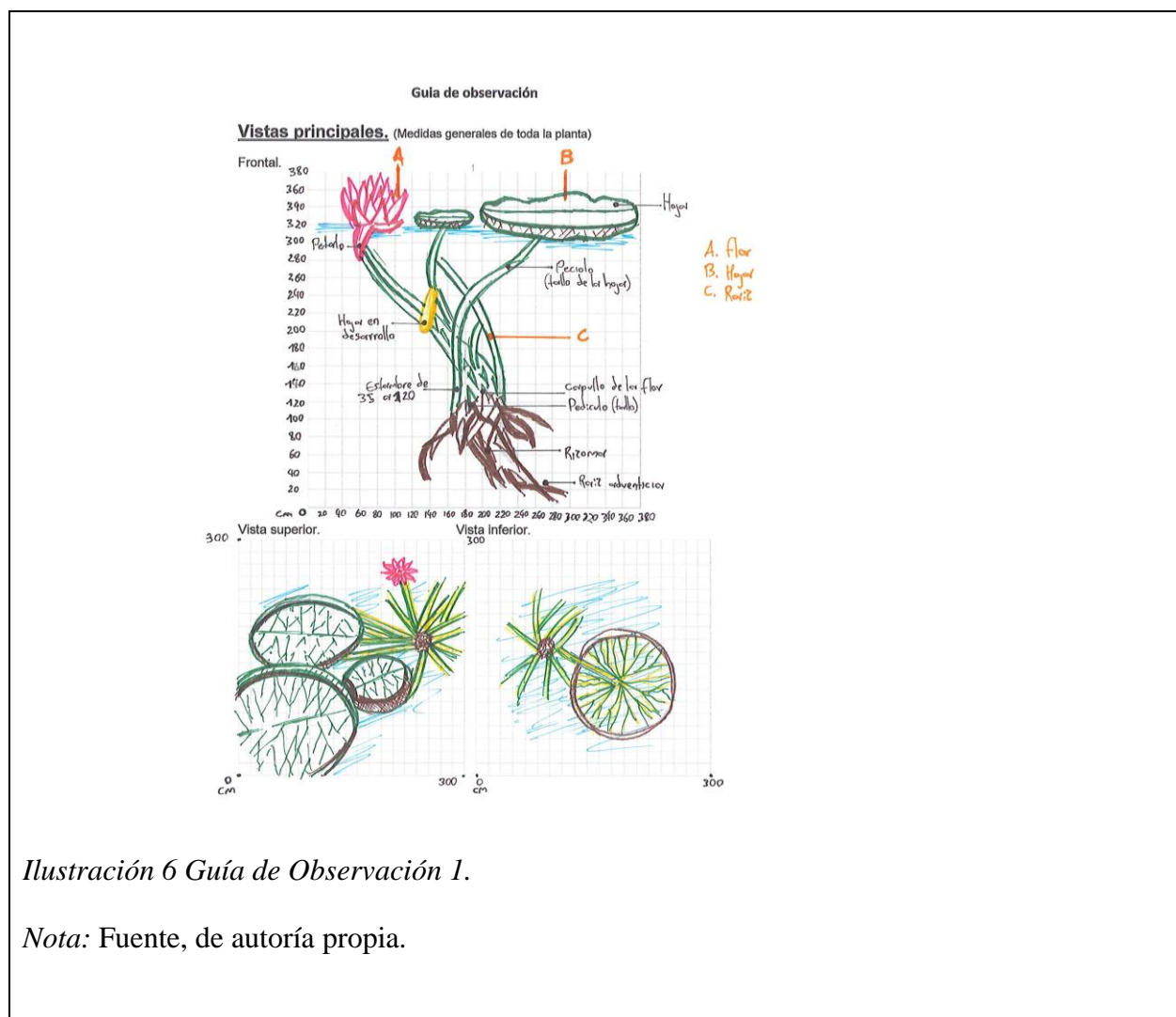
Ilustración 5 Escala del PH.

Nota: Fuente <https://www.carbotecnia.info/wp-content/uploads/2014/10/ph.jpg>

El pH del agua es considerado como una de las más importantes variables en los entornos de crecimiento para las plantas acuáticas, ya que controla muchos procesos químicos que en este tienen lugar. Afecta específicamente la disponibilidad de los nutrientes de las plantas, mediante el control de las formas químicas de los nutrientes. El rango de PH óptimo para la mayoría de las plantas oscila entre 5,5 y 7, 0,1 sin embargo muchas plantas se han adaptado para crecer a valores de PH fuera de este rango.

7.3 Análisis de observación a la Nymphaeaceae

A continuación, se muestra el diseño de la ficha de análisis de los de la planta victoria amazónica la cual hace parte de la familia de las Nymphaeaceae, donde se vinculan dibujos y textos analíticos recopiladas al momento de hacer la observación de cada parte de la planta, como elemento para realizar un análisis de las funciones, dimensiones, etc. con el fin de encontrar las características que conforman su gran belleza y conjunto de funcionalidad.



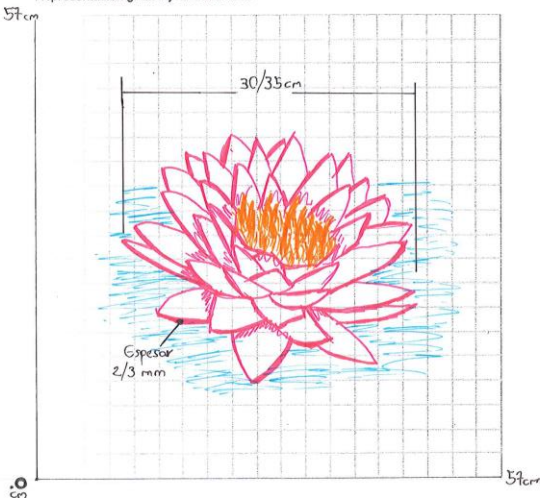
Guía de observación

Parte.
A. flor

Dimensiones. Diámetro 30 or 35

Contorno forma. Zigzagarfer

Representación gráfica y dimensiones.



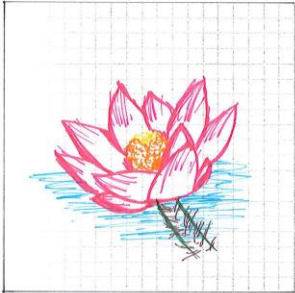
Anotaciones: La hoja estar sostenida por un peciolo diferente

Ilustración 7 Guía de Observación 2.

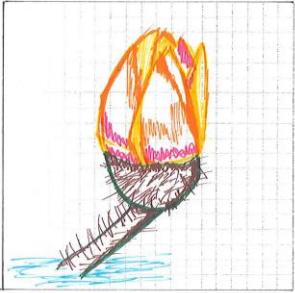
Nota: Fuente, de autoría propia.

Guía de observación

Notas y anexos. A. Flor



- Los pétalos exteriores son gruesos con curvaturas de arcos, estos contribuyen con la flotación de la flor.



- Es una angiosperma, estas flores se reproducen cuando la flor madura y encierra las semillas y al caer al agua germinan.
- Siempre están protegidas por unos espinos que evita a los depredadores.


Guía de observación

Función. A. Flor

Identificar funciones (lista):

- doblar, girar, comprimir, expandir, contener, cubrir, cerrar,
- picar, elaborar, estabilizar, posar.

Principios de función: Tensión superficial.



— la superficie del agua se comporta como un colchón,

— El peso de la flor al estar bien distribuido ejerce la misma fuerza que el colchón o cuerpo del agua

Movimiento: Elíptico.

En este caso el movimiento se da por la armonía que da entre las raíces y la flor, no se logra evidenciar mucho por la quietud del agua en las que se encuentran.




Ilustración 8 Guía de Observación 3.

Nota: Fuente, de autoría propia.

7.4 Funciones en el Ecosistema

Estas plantas consideradas como un lirio o nenúfar que vive en las aguas de río Amazonas dentro de los siguientes países. Bolivia, Brasil, Perú, Colombia, Ecuador y Venezuela. Esta florece únicamente cada dos meses aproximadamente en las lagunas muy quietas, de poca profundidad y de aguas lodosas.

Los Nymphaeales pueden colonizar casi todos los tipos de ambientes tropicales, siempre y cuando las temperaturas estén alrededor de 18 y 30 C, requieren disponer de suficiente espacio dentro de la zona acuática como en el espacio radicular. El PH del agua es considerado como una de las más importantes variables en los entornos de crecimiento para las plantas acuáticas, ya que controla muchos procesos químicos que en este tienen lugar. Afecta específicamente la disponibilidad de los nutrientes de las plantas.

7.4.1 Funciones de la Planta

- Gracias a la resistencia que tienen las hojas, las aves se posan sobre ellas para esperar y atrapar alimento o descansar.
- Fito depuración del agua, esta planta tiene capacidad de filtrar el agua absorbiendo la materia orgánica y los sólidos en suspensión, absorben el fosforo y nitrógeno.
- Filtra los agentes patógenos que se encuentran en el agua.
- Sus hojas grandes, en forma de lámina, dan protección a los peces y ayudan a controlar el desarrollo excesivo las algas.

7.4.2 Función Simbólica

- En Egipto, se consideraban plantas sagradas porque florece en la noche y se cierra por la mañana, esto simbolizaba la separación de deidades y era un motivo asociado a sus creencias sobre la muerte y el más allá.

- En oriente esta flor tiene un gran significado espiritual. Se considera un símbolo de la transmutación del sufrimiento humano en iluminación.
- Sin importar que está en un entorno deteriorado o en medio de caos y puede florecer en cada uno el ser de luz que llevamos dentro.
- No compite por belleza o aroma con otras flores como la rosa o la orquídea, sencillamente no compite, sólo permanece allí contribuyendo con su presencia a decorar el paisaje
- Su nombre viene de la mitología, según la cual las ninfas eran jóvenes bellísimas a las que estaban consagrados las aguas de los arroyos y estanques de los bosques y colinas. En Japón, la India China y Egipto, en virtud de una tradición muy antigua, los nenúfa-res son considerados como símbolo de la vida.

7.4.3 Función Estética, Conformación

- Los pétalos externos de su flor son más gruesos, esto permite que la flor flote independiente a las hojas.
- El interior de la flor permite que la semilla madure antes de quedar expuesta, de esta manera se protege para poder llegar a su germinación
- La hoja es capaz de soportar peso por las bolsas de aire que se crean en el haz, estas permiten que al ejercer peso el agua lo hace de misma forma que no permite su hundimiento.
- Las raíces se entrelazan entre ellas para aferrarse del barro en el fondo de su entorno, así no permiten que corrientes o movimientos bruscos la desprendan.
- El peciolo forma una curva catenaria. Esta curva catenaria es similar a la de un ancla y esto hace que la hoja este siempre en un punto estable con un movimiento circular.

7.4.4 Textura

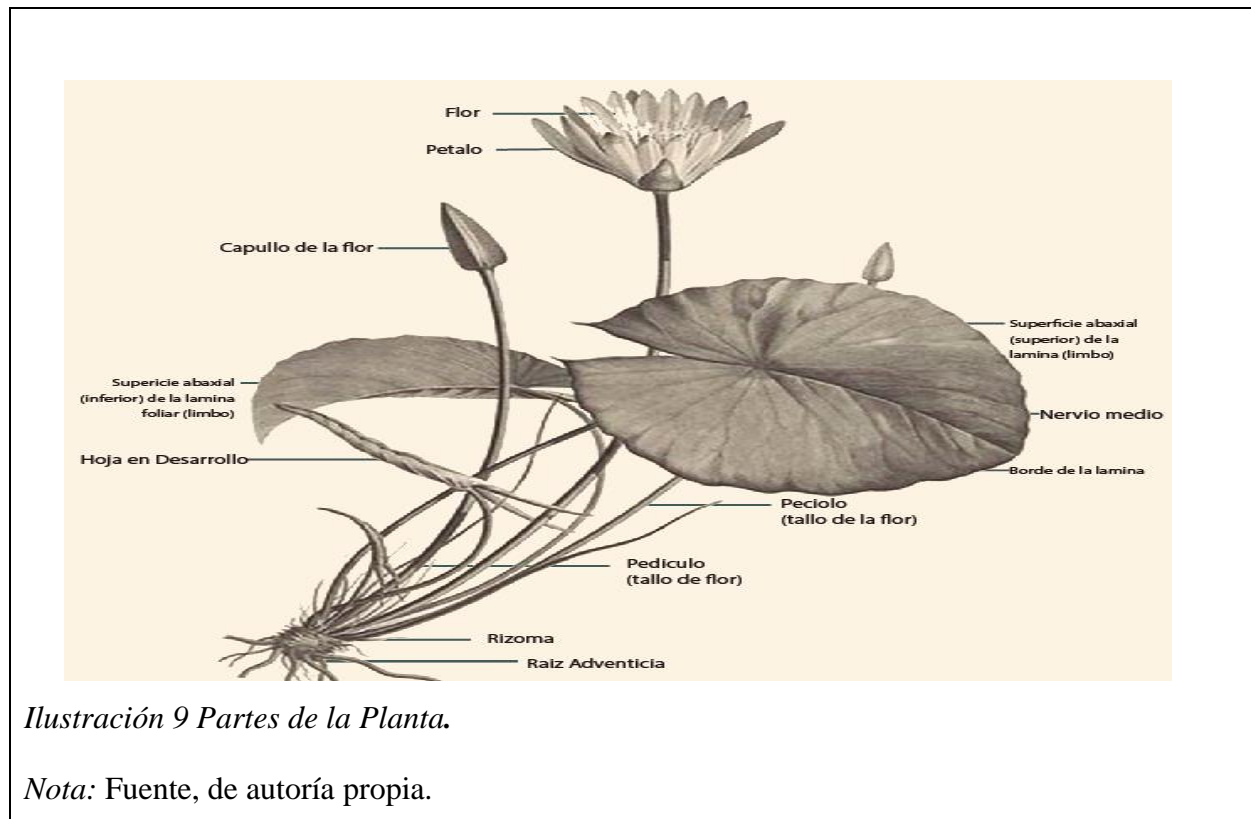
- Tiene una textura lisa que repele el agua, esta no deja que se acumule agua sobre ella rechazándola.

- En el haz la hoja se empieza a tornar una apariencia de quemado, esto se da por los hongos que la ataca.
- La hoja en su envés se ve con unas nervaduras en relieve, estas son las que permiten crear unas bolsas de aire para la resistencia del peso.

7.4.5 Color y Brillo

- Al ser atacada por hongos su hoja en el envés se empieza a tornar quemada en las partes externas y torna hacia un color café
- El contacto con el agua hace que se torne en un color purpura oscuro (esto puede ser un efecto de los hongos que también la atacan)
- El brillo permite que se diferencie en el agua

7.5 Anatomía de la Planta



7.5.1 Hoja

Las hojas son de tipo flotante y presenta un borde levantado que impide la inundación de las hojas. Tienen un diámetro entre 1,5 y 2 metros.

Cuentan con una superficie abaxial, esta tiene una cutícula más gruesa. No cuenta con estomas por esto no tiene poros y su textura lisa. Sus bordes perpendiculares cuentan con una lámina foliar que miden entre 10 y 20cm de alto, son reticulares con nerviación en espiral que repele el agua y en su parte inferior tiene nervaduras estas trabajan con un tejido parénquimático con la cual crea unas recamaras de aire.

7.5.2 Flor

Son epíginas, nocturnas, blancas pasando a rosa purpúreo, copa estigmática rodeada de apéndices carpelares. Con un diámetro entre 30 y 50 centímetros.

Cuentan con una simetría zigomorfa, Tiene un único plano, se divide en dos mitades especularmente casi idénticas. Los pétalos exteriores se diferencian por su grosor, flotabilidad similar a la hoja y su reproducción se define angiospermae, se reproduce cuando la flor madura y encierra las semillas.

7.5.3 Raíz

Rizoma sumergido, de sistema radicular, anclado con sus peciolo flexibles de fácil movimiento. Su rizoma es un estambre entre 35 y 120, permite que el pedículo este estable y sujeto a la hoja y Tiene el principio de un ancla, forma una curva catenaria la cual permite que gire con una distancia definida.

7.5.4 Filogenia

Este grupo, filogenéticamente basal, reúne las especializaciones de Monocotiledóneas y Eudicotiledóneas. Entre ellas se incluyen: Amborellaceae, Nymphaeales y Austrobaileyales, siendo cada orden monofilético.

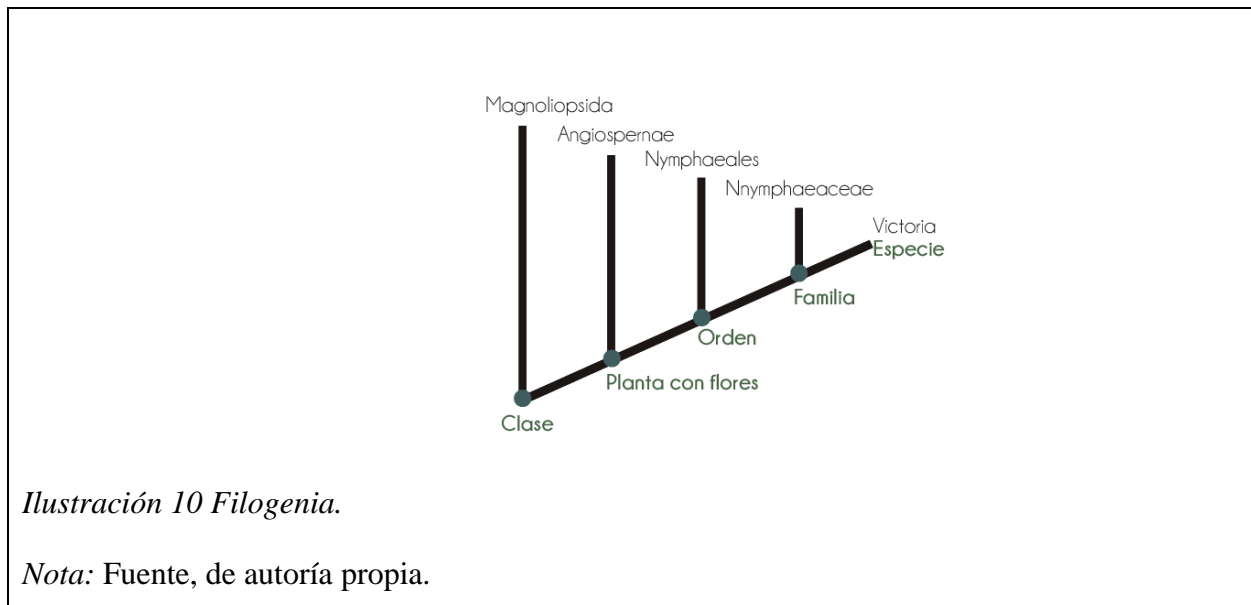


Ilustración 10 Filogenia.

Nota: Fuente, de autoría propia.

8 Fase Investigativa

8.1 Oportunidades de Diseño

- Proponer/diseñar un objeto que cuente con las capacidades funcionales de la planta que permiten adecuarse a un ambiente como lo es el agua, la capacidad de flotabilidad, estabilidad, protección. con la simpleza de su forma.
- Obtener evidencia de la naturaleza por medio de la experimentación formal y grafica para aplicarla en el diseño por medio de una composición.
- Académicamente no es usual obtener la información precisa de la naturaleza para aprovecharla en el diseño o en la intervención de un producto.
- Generar una transformación de las formas en la naturaleza y lograr una transferencia coherente.

8.2 Requerimientos

8.2.1 Identificación

- Ubicación. El análisis a la Victoria Amazónica dará una serie de cualidades a resaltar. Estas darán un uso específico y determinara una función en la cual se podrá adaptar a un objeto en específico.

8.2.2 Formales

- Equilibrio. Los elementos a implementar en el objeto se deberán adaptar de forma coherente a la forma y función, esto servirá para que se visualice de forma coherente.

- Superficie. La imagen deberá cumplir con las características brindadas por la planta para hacer que cumpla con la percepción de esta.

8.2.3 Función

- Mecanismos. Principios que brindara la planta para la funcionalidad del producto.
- Resistencia. Esfuerzos que soportara el producto: presión, tensión, choque, etc. los cuales se asemejan a las características de la victoria.
- Acabados. Técnicas similares a la planta para dar apariencia final.

8.2.4 Uso

- Practicidad. Cumplir la relación del producto con el usuario, que se adapte correctamente.
- Conveniencia. Pensar en el uso de las cualidades de la planta, que si se adapten al comportamiento del usuario.
- Manipulación. Los elementos deben ser fáciles de manipular.
- Percepción. La visualización del producto y sus componentes deberá apreciarse de buena manera con los elementos a usar.

8.3 Resultados de Análisis

8.3.1 Ciclo de vida hoja

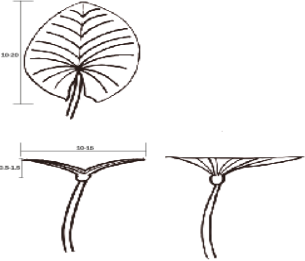

<p>Hoja Haz Arriba</p> <p>Hoja envés Abajo</p>		 <p>Nace</p> <p>Nacen directamente del rizoma, al que se unen por largos pecíolos. La hoja primero germinan bajo el agua las de dimensiones más grandes, cuando la planta empieza a desarrollarse.</p> <p>Crece</p> <p>Cuando ya ha crecido, surgen hojas largas que son las que flotarán en el agua.</p> <p>Muere</p> <p>No se pudre y toca recogerlas por el riesgo biológico, La atacan diversos hongos de los géneros Alternaria, Cercospora, Gloeosporium, Phyllosticta y otros que causan manchas, de tamaños diversos, a veces redondeados y marrones.</p>
--	---	---

Ilustración 11 Ciclo de Vida Hoja.

Nota: Fuente, de autoría propia.

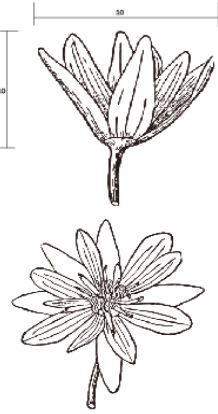
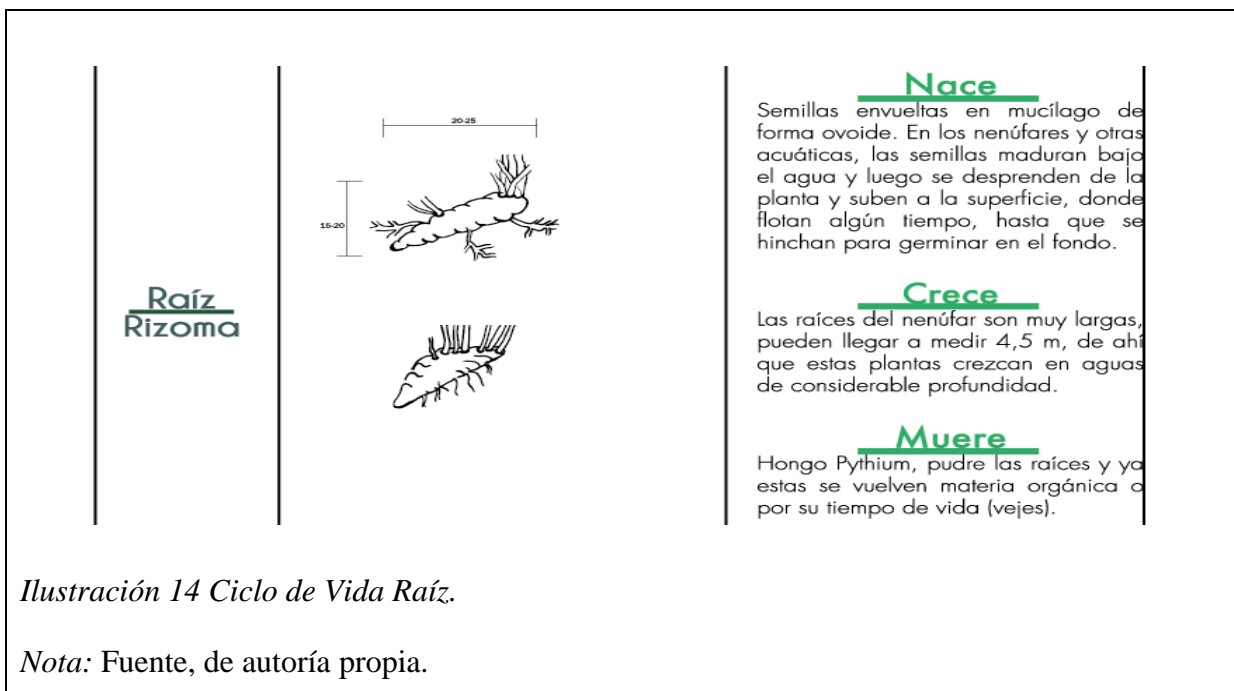
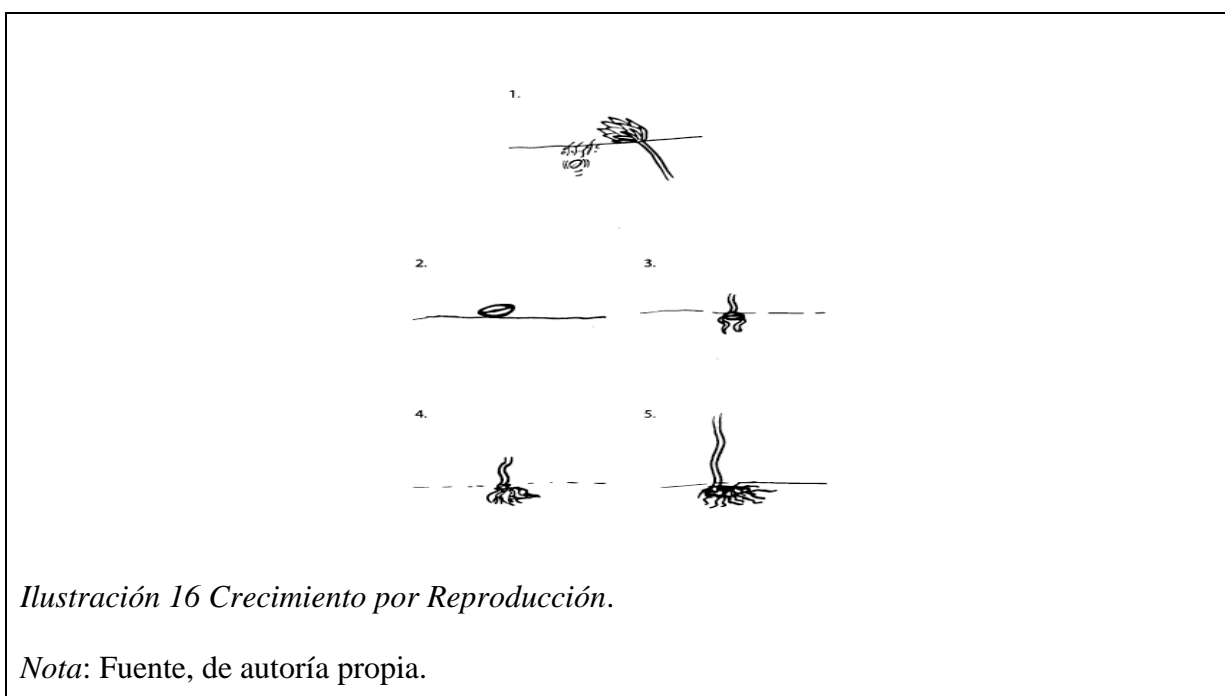
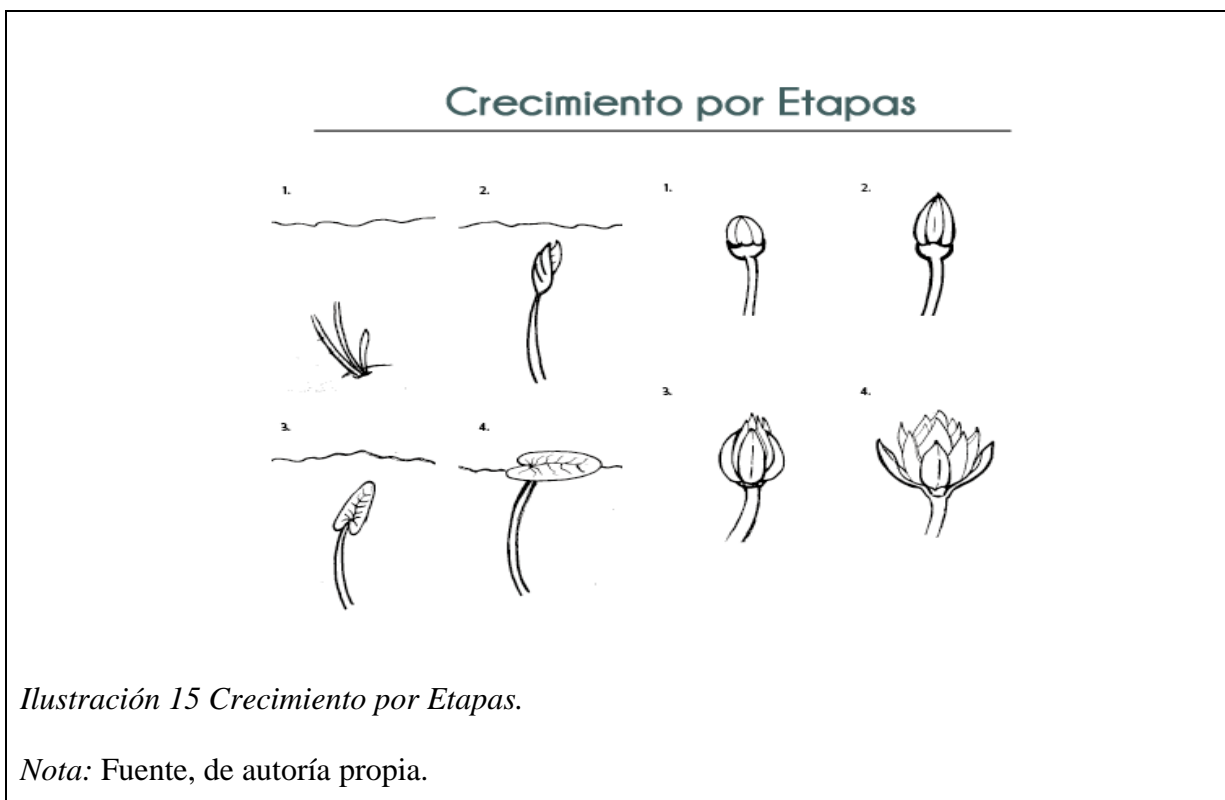
<p>Flor</p>		<p>Nace</p> <p>Nace directamente del rizoma, al que se unen por largos pecíolos. Cuando el pecíolo llega a la casi a la superficie florece en este punto, es de forma ovoide en la punta y esta se empieza a abrir para salir sus pétalos</p> <p>Crece</p> <p>Florece en verano, Las flores se abren al atardecer y se cierran en las horas de la mañana</p> <p>Muere</p> <p>La floración dura 4 o 5 días y durante el primer día despiden un aroma que recuerda al del brandy. Los frutos se desarrollan bajo el agua y se vuelven mucilaginosos, dejando libres las semillas, que flotan en paquetes de aerénquima o se hunde</p>
-------------	---	--

Ilustración 12 Ciclo de Vida Flor.

Nota: Fuente, de autoría propia.

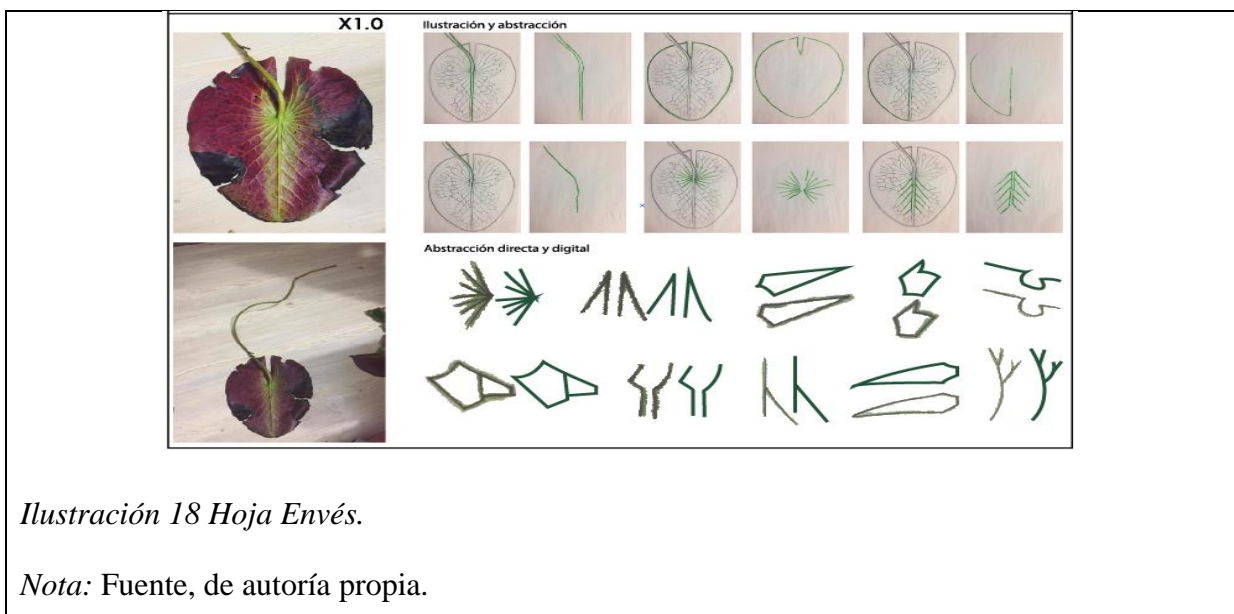
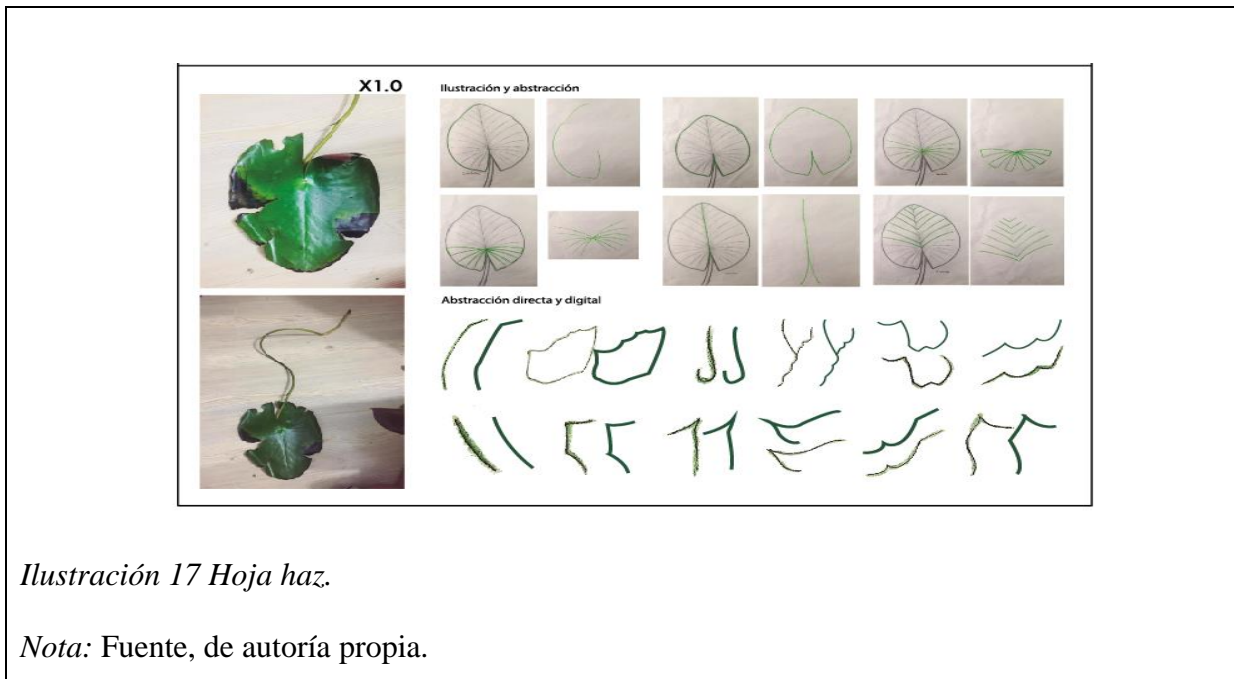


8.3.2 Etapas de Crecimiento



8.3.3 Abstracción de Forma por Partes

Esta se realizó de forma manual por medio de ilustración y digital que es directamente desde la evidencia fotografía.



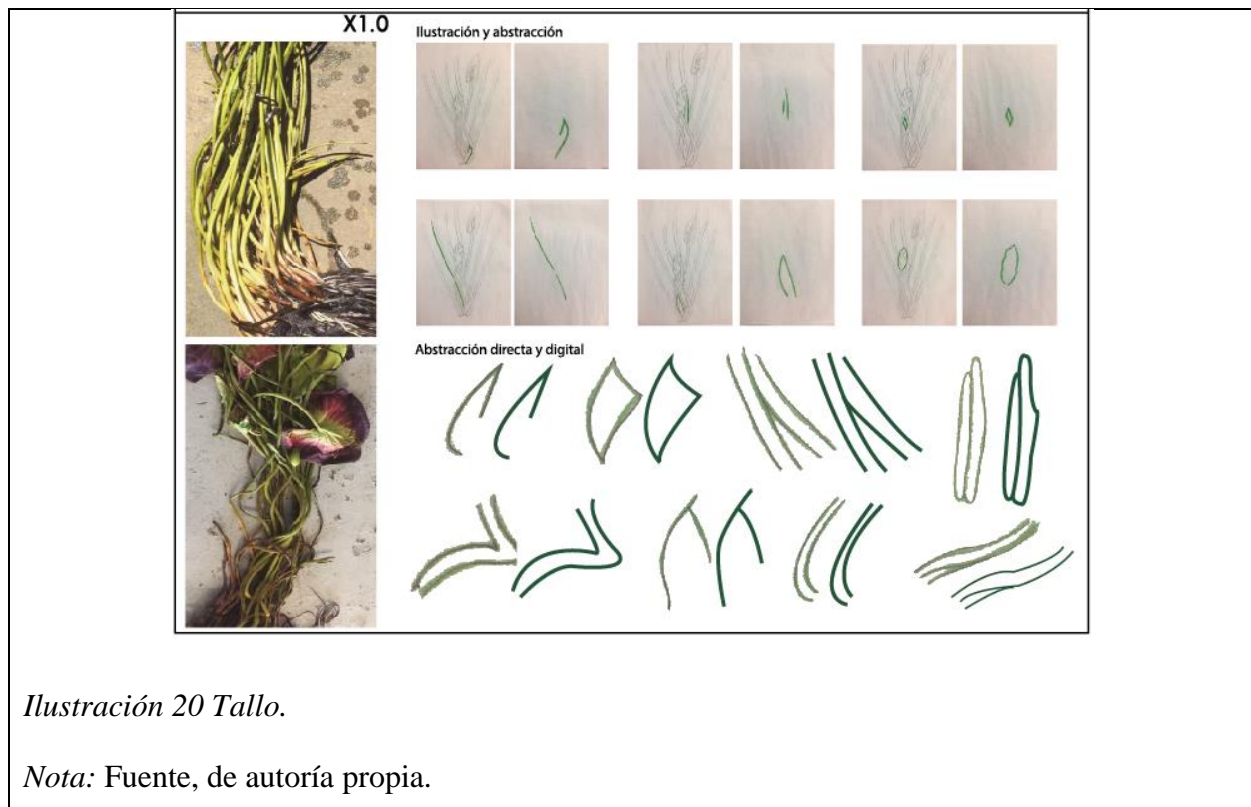




Ilustración 21 Raíz.

Nota: Fuente, de autoría propia.

8.3.4 Identificación de Texturas y Gama de Color

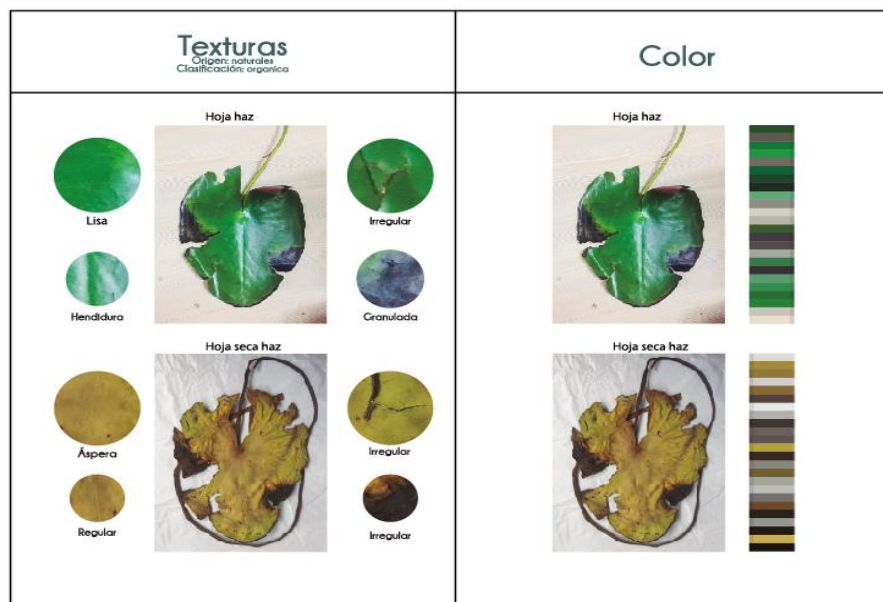


Ilustración 22 Hoja.

Nota: Fuente, de autoría propia.

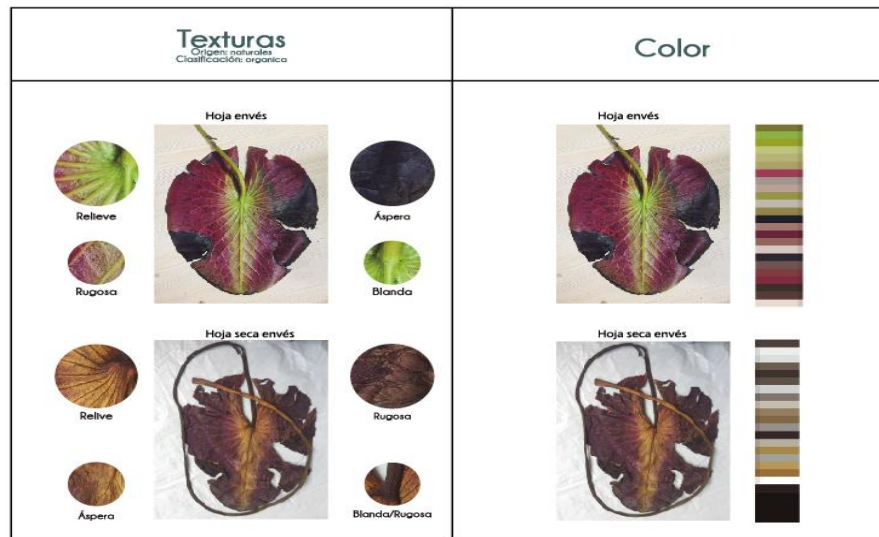


Ilustración 23 Texturas y Color.

Nota: Fuente, de autoría propia.

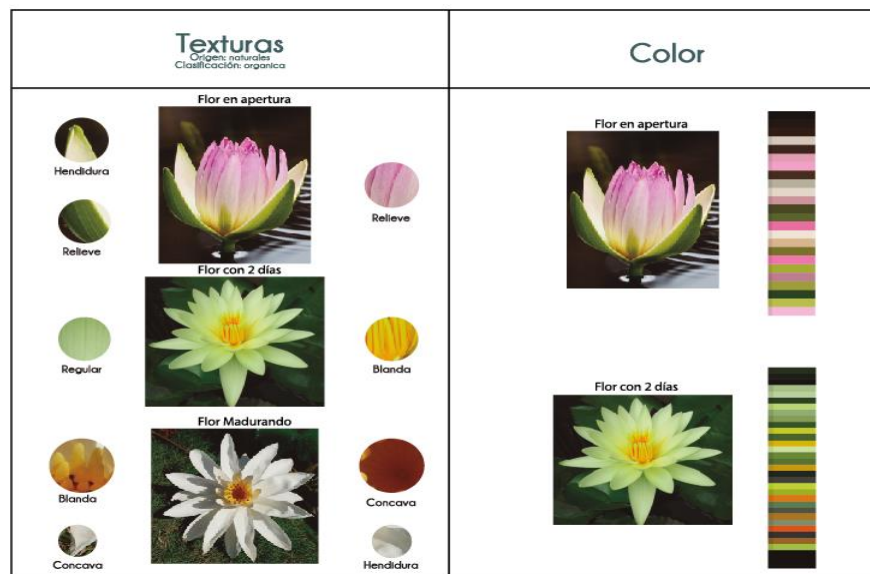
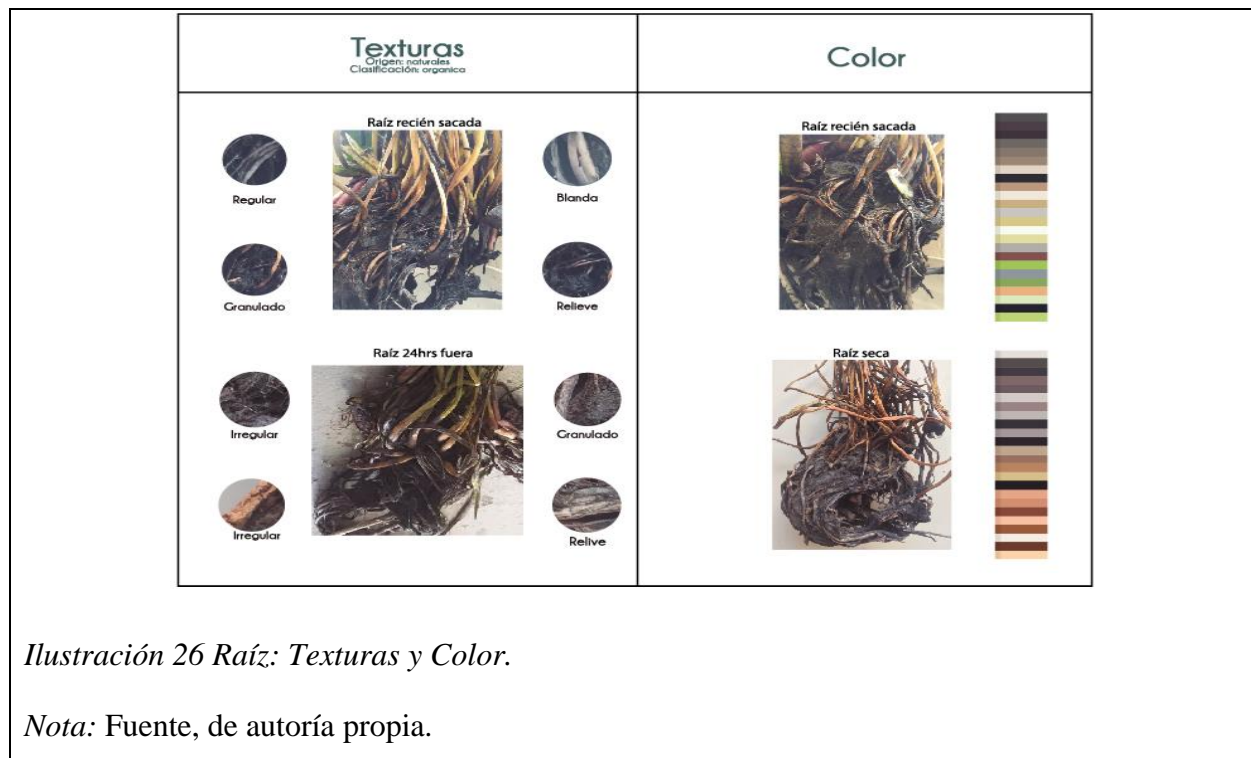
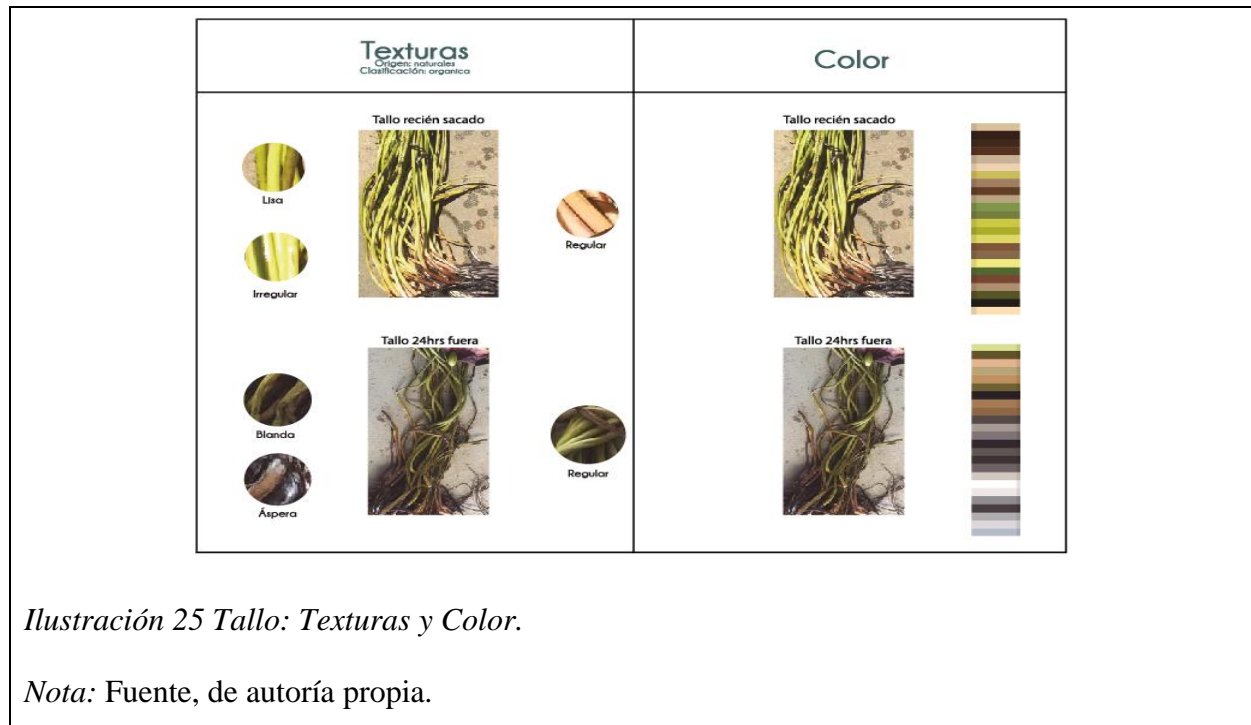


Ilustración 24 Flor: Texturas y Color.

Nota: Fuente, de autoría propia.



8.3.5 Clasificación de Figuras

CLASIFICACIÓN SISTEMA DE FIGURAS Según su dimensión				
<p>X1.0 Ortomorficas No Aplica Mixta</p> <p>Kyrtomorficas</p>	<p>X5.0 Ortomorficas</p> <p>Mixta</p> <p>Kyrtomorficas</p>	<p>X10.0 Ortomorficas</p> <p>Mixta</p> <p>Kyrtomorficas</p>	<p>Sistema generativo Desde la hoja surgen dos sistemas principales, estos son:</p> <p>Simetría. surge desde la hendidura del centro y se expande hacia los bordes.</p> <p>Traslación. Su directriz es la hendidura central, de esta salen unas de igual tamaño.</p>	<p>Crecimiento 3D</p> <p>Crecimiento de la hoja</p> <p>Generatriz</p> <p>X2 Directriz</p> <p>Centro de la hoja</p> <p>Directriz</p> <p>Generatriz</p>

Ilustración 27 Clasificación de Figuras Hoja 1.

Nota: Fuente, de autoría propia.

CLASIFICACIÓN SISTEMA DE FIGURAS Según su dimensión				
<p>Ortomorficas</p> <p>Mixta</p> <p>Kyrtomorficas</p>	<p>Ortomorficas</p> <p>Mixta</p> <p>Kyrtomorficas</p>	<p>Ortomorficas</p> <p>Mixta</p> <p>Kyrtomorficas</p>	<p>Desde la hoja (envés) surgen tres sistemas, estos son:</p> <p>Homeometría Nace desde el centro, tienen diferente tamaño pero igual forma.</p> <p>Homeometría Estos son pequeñas venas, todas de igual forma pero varían en su tamaño.</p> <p>Simetría tiene un eje central, de este se expande hacia al rededor.</p>	<p>Conexión peciolo y hoja</p> <p>Generatriz</p> <p>Directriz</p> <p>Crecimiento desde peciolo a borde</p> <p>Generatriz</p> <p>Directriz</p>

Ilustración 28 Clasificación de Figuras Hoja 2.

Nota: Fuente, de autoría propia.

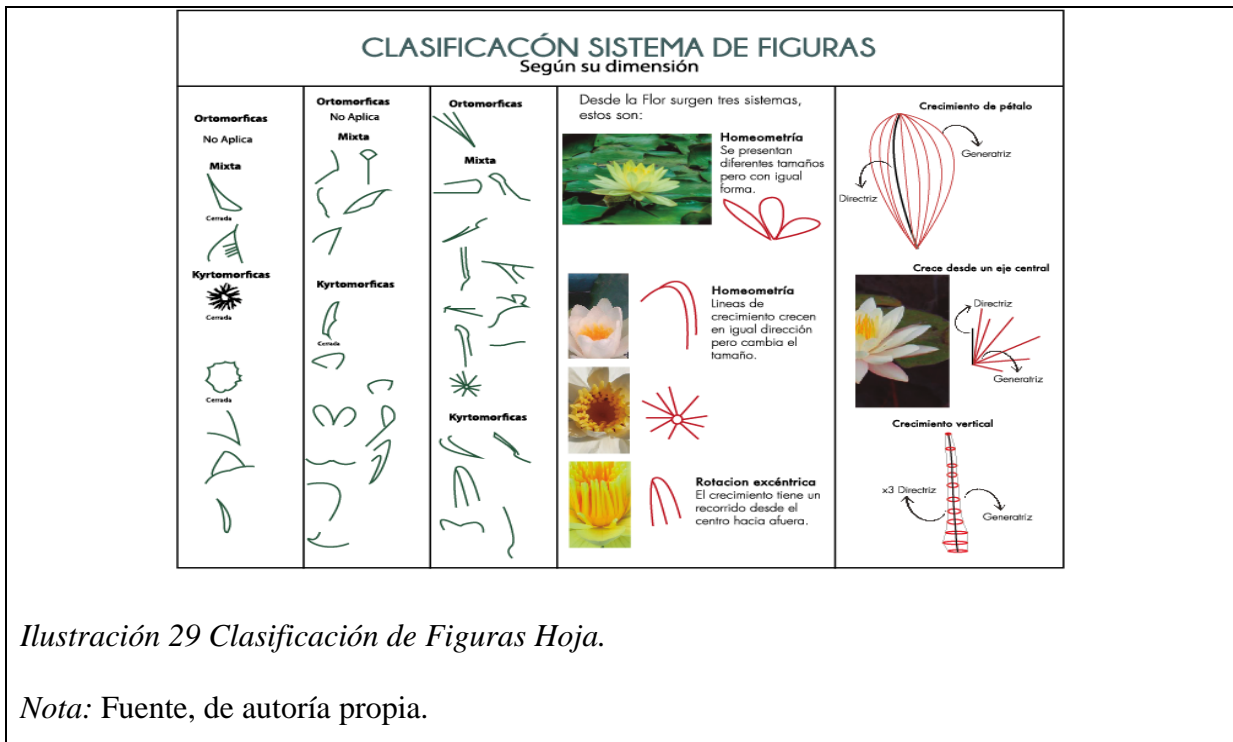


Ilustración 29 Clasificación de Figuras Hoja.

Nota: Fuente, de autoría propia.

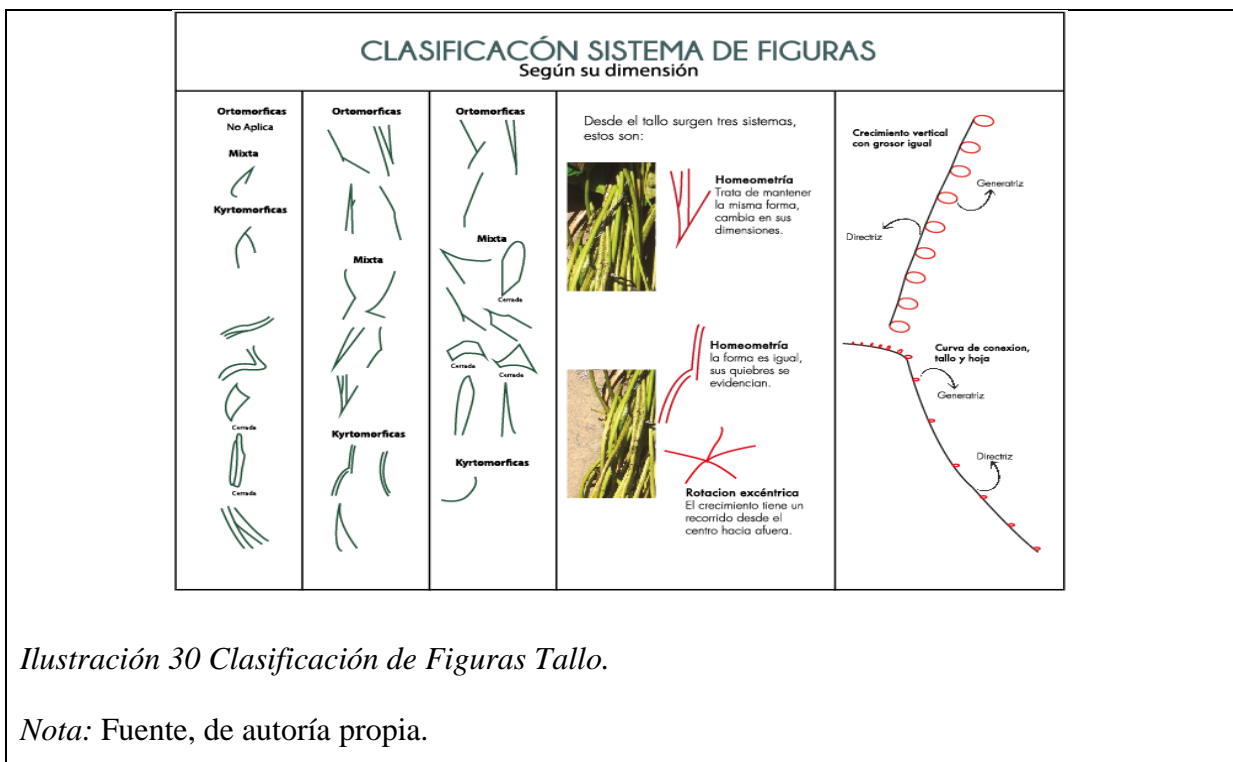


Ilustración 30 Clasificación de Figuras Tallo.

Nota: Fuente, de autoría propia.

CLASIFICACIÓN SISTEMA DE FIGURAS

Según su dimensión












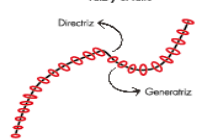
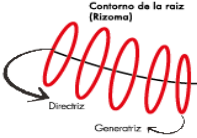
<p>Ortomorficas</p>  <p>Mixta</p>  <p>Curvada</p> <p>Kyrtomorfas</p> 	<p>Ortomorficas</p>  <p>Mixta</p>  <p>Kyrtomorfas</p> 	<p>Ortomorficas</p> <p>Mixta</p>  <p>Curvada</p>  <p>Kyrtomorfas</p> 	<p>Desde la raíz surge un sistema principal, este es:</p>  <p>Homeometría las conexiones de la raíz se logran por su forma igual, esta se replica.</p> 	<p>Conexión entre la raíz y el tallo</p>  <p>Contorno de la raíz (Rizoma)</p> 
--	--	--	--	--

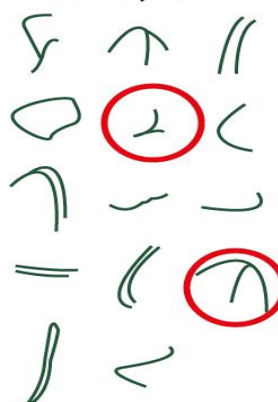
Ilustración 31 Clasificación de Figuras Raíz.

Nota: Fuente, de autoría propia.


8.3.6 Categorización

Este grupo esta compuesto por formas que se evidencian con una tensión disminuida, son curvas que no presentan fuerza en ninguno de sus punto debido a sus líneas y colores calidos.

Formas Kyrtomorfas



Texturas



Carta de colores


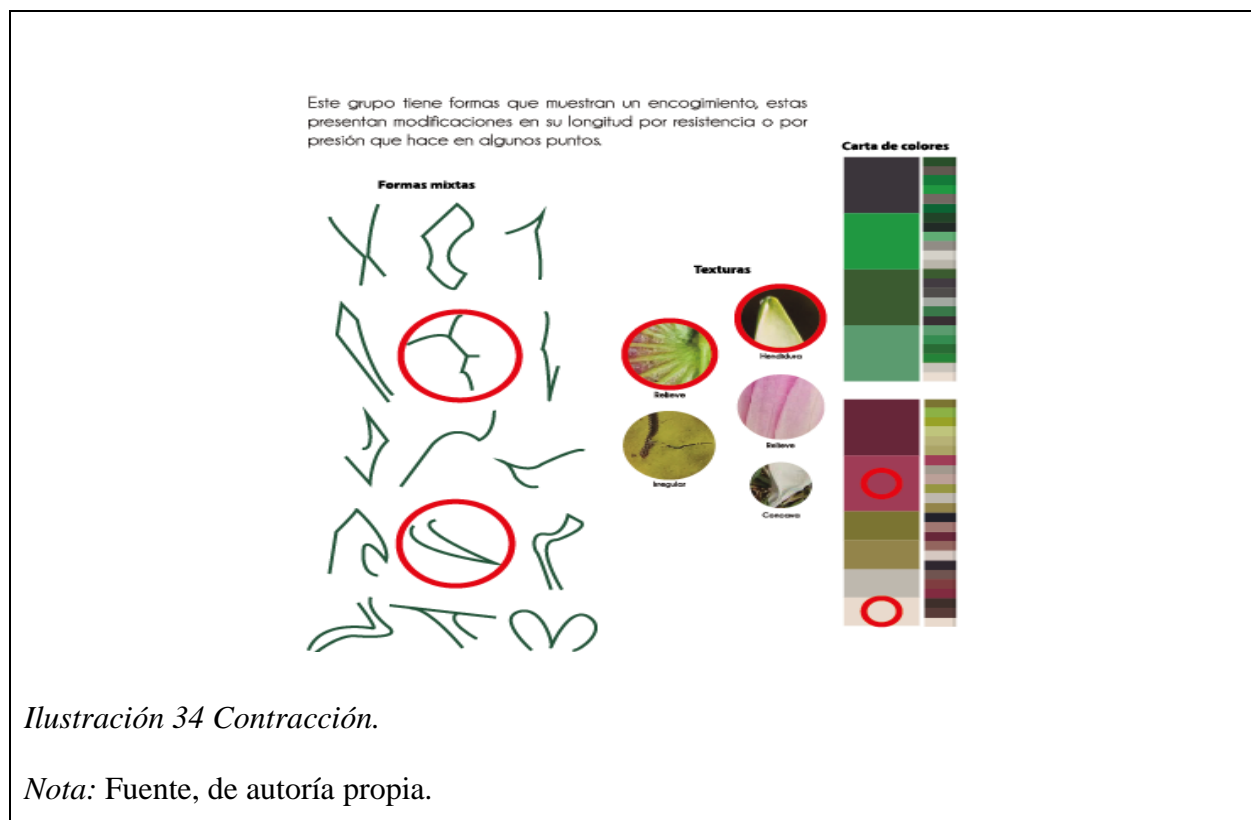
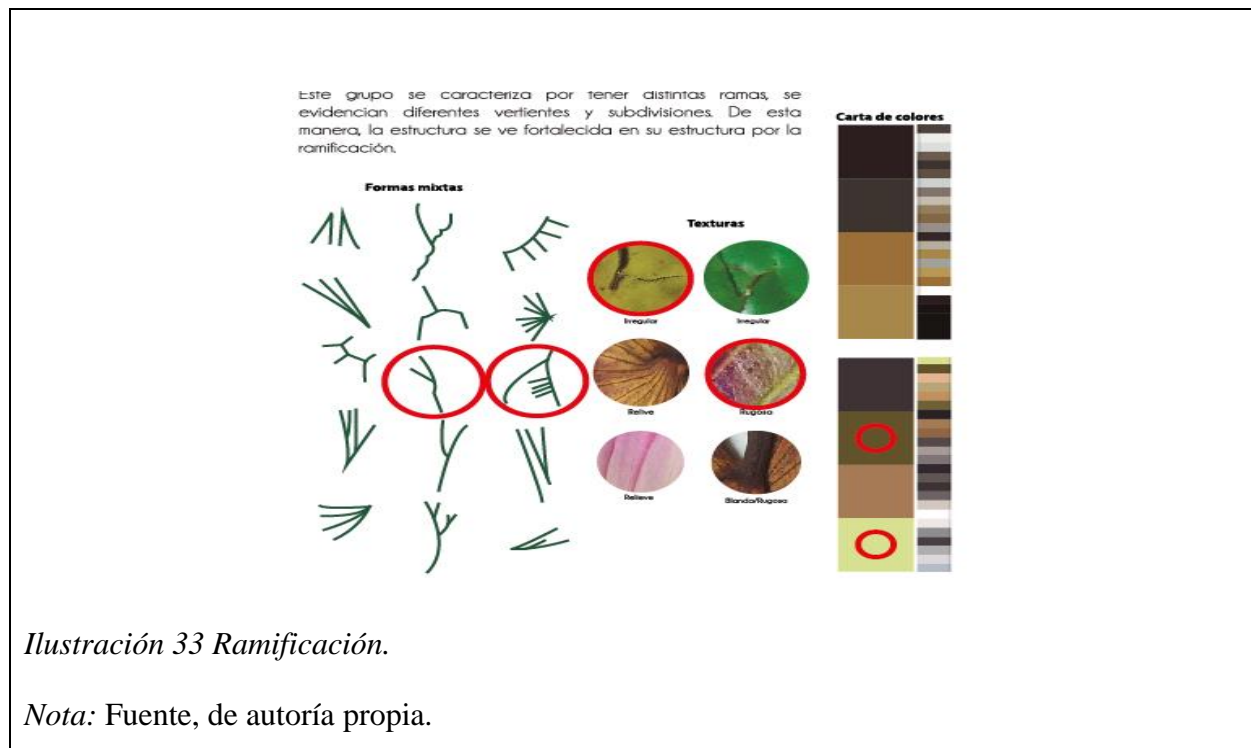


Ilustración 32 Distención.

Nota: Fuente, de autoría propia.



8.4 Matriz Selección de Objetos

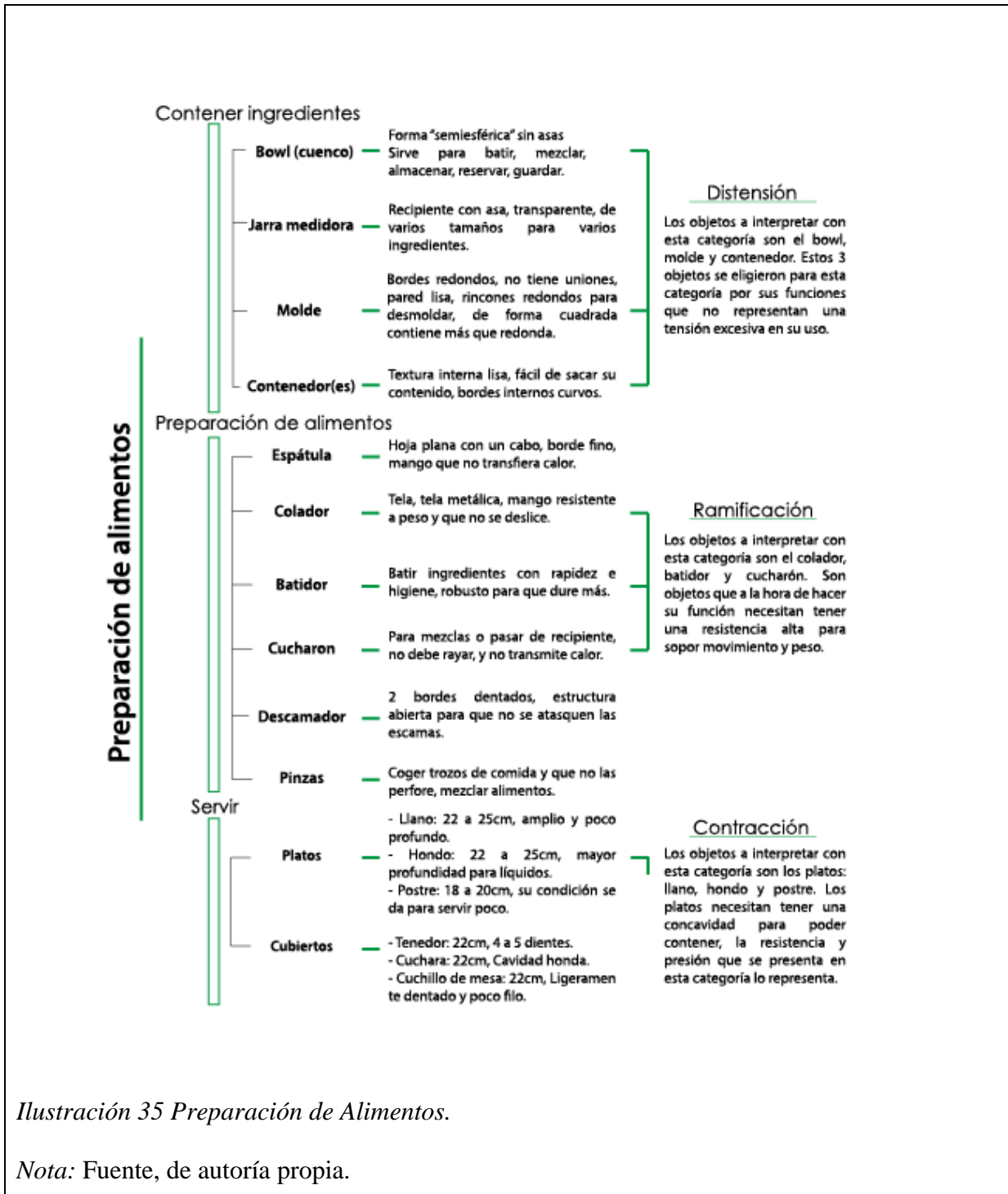


Ilustración 35 Preparación de Alimentos.

Nota: Fuente, de autoría propia.

9 Resultados

9.1 Oportunidades de Diseño



Ilustración 36 Contenedores de Cocina.

Nota: Fuente, de autoría propia.

Preparación de alimentos

Preparación de alimentos

Ramificación

Los objetos a interpretar con esta categoría son el colador, batidor y cucharón. Son objetos que a la hora de hacer su función necesitan tener una resistencia alta para soportar movimiento y peso.



Esta curva se modifico por medio de traslación, esto brinda la resistencia que requiere el colador, batidor y cucharón para la resistencia de peso y conectar el mango



Con esta curva se formo el mango, así brinda un agarre para soportar los movimientos y peso fácilmente



Irregular



Rugosa

La textura irregular esta representada en la conexión que tiene el mango y la rugosa en el acabado de la parte interior



Los dos colores que componen los elementos brindan calidez, también sus tonos representan fuerza

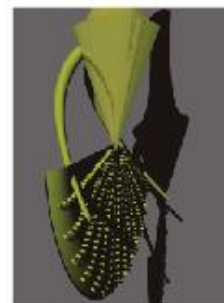


Ilustración 37 Preparación de Alimentos.

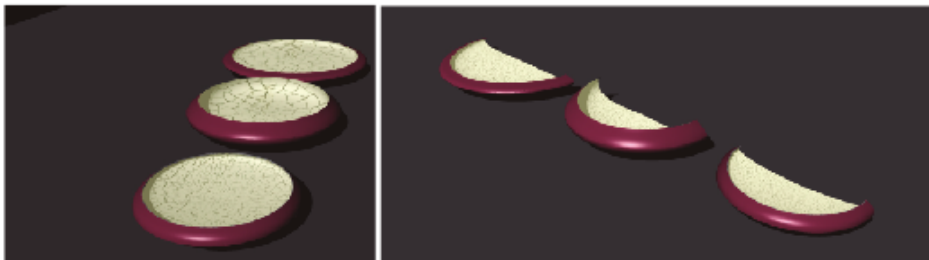
Nota: Fuente, de autoría propia.

Platos para servir alimentos

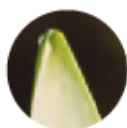
Contracción

Contracción

Los objetos a interpretar con esta categoría son los platos: llano, hondo y postre. Los platos necesitan tener una concavidad para poder contener, la resistencia y presión que se presenta en esta categoría lo representa.

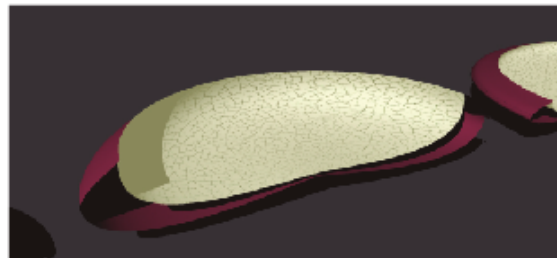


Relieve

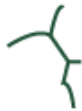


Hendidura

El relieve se evidencia en la textura interna, la hendidura esta en sus bordes.



Esta curva con una adición en su parte izquierda construye la forma interna, esta brinda la posibilidad de contener sin que se salgan los alimentos.



Con esta curva se creo el patrón interno, este tiene un pequeño relieve. esto ayuda a coger la mayor cantidad posible de alimento.



El color interno es un beige, este representa una calma interna y el purpura exterior brillante hace un contraste brusco para generar la desconexión que tienen las curvas en esta categoría.

Ilustración 38 Platos Para Servir Alimentos.

Nota: Fuente, de autoría propia.

9.2 Planimetría

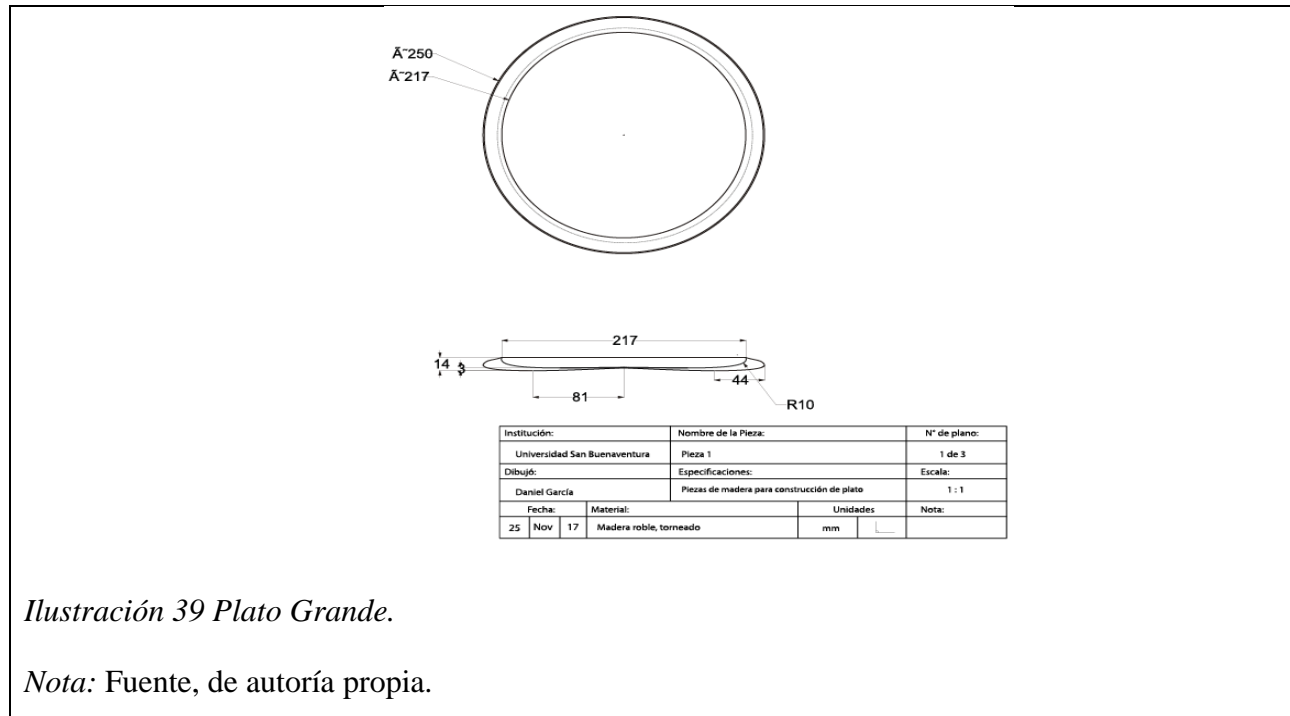


Ilustración 39 Plato Grande.

Nota: Fuente, de autoría propia.

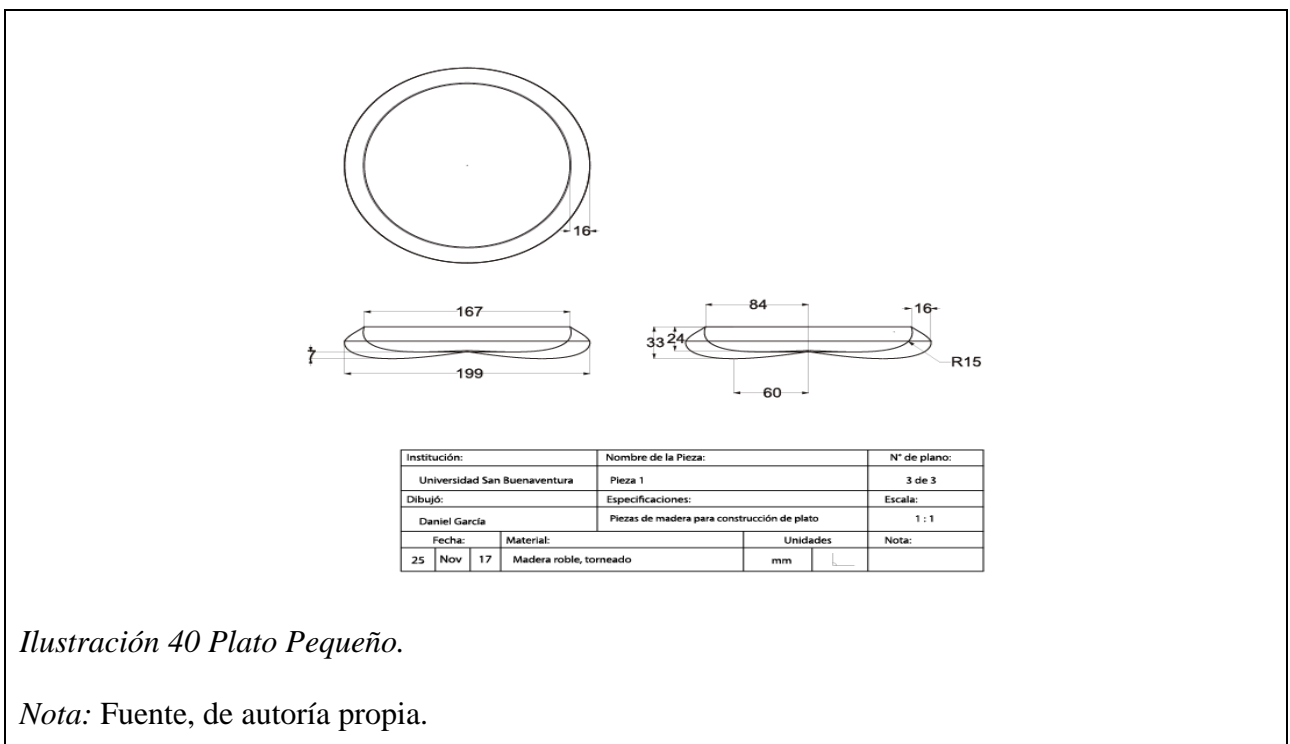


Ilustración 40 Plato Pequeño.

Nota: Fuente, de autoría propia.

10 Hallazgos

Habita en aguas bajas en las cuencas de los ríos o lagos, la flor y la hoja están anclados con un peciolo independiente.

Los pétalos exteriores de la flor son más gruesos lo cual ayuda a la flotabilidad, a diferencia de la hoja que cuenta con unas burbujas de aire gracias al tejido parenquimático y la red de nervaduras que crean unas bolsas de aire las cuales ayudan a la resistencia del peso.

Su sistema de reproducción consiste en que la flor cae al agua y se sumerge, luego se madura y queda una esfera protegida por espinas y lleno de semillas. Esto ayuda a protegerse y poder germinar.

El sistema radical que está formado por rizomas con peciolo flexibles los cuales hacen que la planta se ancle al fondo, cuenta con un sistema de protección por medio de espinas.

Conclusiones

Llegar a un objeto que cuente con las capacidades funcionales de la planta que permiten adecuarse a un ambiente como lo es el agua, la capacidad de flotabilidad, estabilidad, protección con la simpleza de su forma, se podría considerar, como un asunto de valiosa importancia, y que podría impactar la vida de las personas.

A través del proceso de construcción, se pudo obtener evidencia de la naturaleza por medio de la experimentación geométrica y aplicarla en el diseño por medio de una composición.

También se hace obvio que frente al tema de la referencia, se podría aducir que académicamente no es usual obtener la información precisa de la naturaleza para aprovecharla en el diseño o en la intervención de un producto.

Frente a las propuestas de intervención o de proyección, se hace posible indicar que por lo general permiten que se genere una transformación de las formas en la naturaleza y así lograr una transferencia coherente, entre los procesos referidos o tratados.

Referencias

Española, R. A. (2019). *Rae*. Obtenido de <http://www.rae.es/>

Gillespie, C. (2018). *Sciencing*. Obtenido de <https://sciencing.com/water-lily-adaptations-8749756.html>

Margulis, L. (1981). *Symbiosis In Cell Evolution*. Nueva York: W. H. freeman & Co Ltda.

Patiño Mazo, E. (2009). *Generación y transformación de la forma : morfología, geometría, naturaleza y experimentación*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Villareal, É. (2012). *Bio Diseño*. México: Designio.