

# UCUENCA

**Facultad de Artes  
Maestría en Diseño y Dirección de Arte**

Diseño de una guía didáctica de ilustración botánica de seis especies endémicas del Azuay de los jardines de la Universidad de Cuenca

Trabajo de titulación previo a la obtención  
de título de Magíster en Diseño y  
Dirección de Arte

Autor:  
Santiago Javier Cordero Peña  
C.I. 0104440482  
conejerojo1@gmail.com

Tutor:  
Esperanza Macarena Montes Sánchez  
C.I. 0106209364

Cuenca – Ecuador

11 de julio 2022

## Resumen

El presente trabajo se basa en la realización de una guía ilustrada de seis especies endémicas de la flora del Azuay que se encuentran dentro de los Jardines de la Universidad de Cuenca, con el objetivo de encontrar la mejor manera de fomentar el apego a la flora endémica y de esta forma conocerla y conservarla, mediante la implementación de Design Thinking como metodología para crear un producto didáctico e interdisciplinario.

A través el análisis cualitativo de la información se realizaron entrevistas a expertos, y se dictaminó por medio un diagrama de afinidad las relaciones y jerarquías en la información de manera conjunta, concluyendo que el producto debía ser un material didáctico con base científica, que permita conocer sobre la riqueza biológica que hay en estos espacios públicos urbanos con un aprendizaje participativo e interactivo.

Se identificaron y clasificaron seis especies vegetales endémicas que se encuentran dentro de los Jardines de la Universidad de Cuenca en la provincia de Azuay, Ecuador y con la ayuda de un grupo interdisciplinario conformado por científicos, agrónomos, y diseñadores se creó una guía ilustrada que tiene como función principal (mediante el diseño, la divulgación, didáctica, documentación y educación) que el producto sea visualmente atractivo y pedagógico, tomando como base la ilustración botánica con el propósito de reconocer detalladamente las plantas con todas sus características botánicas, e implementando las funciones de diseño gráfico y dirección de arte, dando a conocer a estas especies que se están en peligro de desaparición para promover el cuidado de las mismas.

**Palabras clave:** Dirección de arte. Diseño gráfico. Divulgación científica. Flora endémica. Ilustración botánica

## Abstract

The present work is based on the realization of an illustrated guide of six endemic species of the flora of Azuay found within the Gardens of the University of Cuenca, with the objective of finding the best way to promote the attachment to the endemic flora and in this way to know and conserve it, through the implementation of Design Thinking as a methodology to create a didactic and interdisciplinary product.

Through the qualitative analysis of the information, interviews were conducted with experts, and an affinity diagram was used to determine the relationships and hierarchies in the information as a whole, concluding that the product should be a didactic material with a scientific basis, which allows learning about the biological richness that exists in these urban public spaces with a participatory and interactive learning process.

Six endemic plant species found in the gardens of the University of Cuenca in the province of Azuay, Ecuador were identified and classified, and with the help of an interdisciplinary group made up of scientists, agronomists, and designers, an illustrated guide was created whose main function (through design, dissemination, didactics, documentation, and education) is to make the product an educational and educational product, The product is visually attractive and pedagogical, based on botanical illustration with the purpose of recognizing in detail the plants with all their botanical characteristics, and implementing the functions of graphic design and art direction, making known these species that are in danger of disappearing in order to promote the care of them.

Keywords: Art direction. Graphic design. Scientific divulgation. Endemic flora.

Botanical illustration

## Índice de contenidos

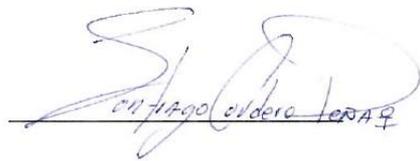
Resumen	2
Introducción	8
Biodiversidad del Azuay -Ecuador (Definir)	14
1.1 Factores que determinan la diversidad botánica en el Azuay	14
1.2 Especies Vegetales	18
1.2.1 Características para la selección de especies	19
1.2.2 Descripción de las seis especies endémicas	20
1.2.3 Entrevistas, Análisis y Resultados	27
2. Ilustración Botánica y Aplicación (Idear)	35
2. 1 Historia de la Ilustración Botánica en el Ecuador	38
2.1.1 La Ilustración Botánica y La Ilustración Científica	41
2.2 Proceso de la ilustración científica de las 6 especies (Prototipar)	44
2.2..1 Colecta, Fotografía	45
2.2.2 Bocetaje, composición, e ilustración lineal	51
2.2.3. Acuarela botánica	55
2.2.4 Digitalización y edición de las ilustraciones	60
3. Diseño y estrategia (Evaluar)	61
3.1 Divulgación Científica	61
3.1.1 Aplicación del Diseño Gráfico en la Educación Ambiental y la Divulgación Científica	62
3.2 Diseño, diagramación, y formato	65
3.2.1 Características de la guía	65
3.2.2 Tamaño	66
3.2.3 Encuadernación	67
3.2.4 Retícula base y Diagramación	67
3.2.5 Tipografía	74
3.2.6 Presentación gráfica de la guía ilustrada	74
Conclusiones	76
Recomendaciones	77
Referencias bibliográficas	79
Glosario de términos	81
Anexo 1 (Fichas Técnicas )	83
Anexo 2 (Ficha de Entrevista)	89

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Santiago Javier Cordero Peña, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**Diseño de una guía didáctica de ilustración botánica de seis especies endémicas del Azuay de los jardines de la Universidad de Cuenca**" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de julio 2022



Santiago Cordero Peña

Santiago Javier Cordero Peña

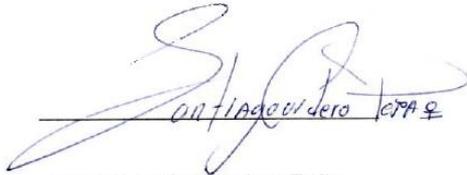
C.I: 0104440482

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Santiago Javier Cordero Peña, autor del trabajo de titulación "**Diseño de una guía didáctica de ilustración botánica de seis especies endémicas del Azuay de los jardines de la Universidad de Cuenca**" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de julio 2022



Santiago Javier Cordero Peña

Santiago Javier Cordero Peña

C.I: 0104440482

## **Agradecimientos**

Quiero dedicar esta tesis con todo mi amor y cariño a Noemí Cevallos con quien compartimos pasión por la naturaleza y la ilustración, por ser mi apoyo y mi guía desde el inicio hasta el final.

A mis Padres por creer en mí y darme todo su apoyo.

Agradezco a todos quienes colaboraron en esta tesis, Susana, Kabir, Macarena.

A Inca el mijo perro por pasar todas sus noches sin dormir a mi lado.

## Introducción

*“El arte y la naturaleza, al igual que dos hermanas,  
deberían ir siempre de la mano, para poder entenderse  
y ayudarse recíprocamente la una de la otra”  
George Edwards, 1743*

Siempre tuve un apego muy fuerte por la naturaleza, el diseño y la ciencia, desde niño me encantaba pasar horas explorando bosques cerca de mi hogar, podía pasar mis tardes enteras dibujando animales y plantas, crecí y me interesé muchísimo por el diseño y su fascinante poder para comunicar con imágenes y signos; trabajando como diseñador mi gusto por la naturaleza no disminuyó, es más, ha incrementado y veo mi proceso creativo muy influenciado por lo natural, basta con observar bien la naturaleza que nos rodea para llenarnos de inspiración, pero aunque vivimos en un país megadiverso y con una cantidad de flora y fauna extraordinarias (Burneo, 2009). Da mucha tristeza ver como desaparecen espacios verdes y son sustituidos por cemento y hierro, bosques y selvas que no existen en otros lugares por que la flora que los conforman son únicas y exclusivas de ese espacio.

Megadiverso es una palabra que proviene de uno de los libros de Russell Mittermeier primatólogo, herpetólogo y antropólogo Estadounidense 1997 donde se estimó el número de especies de distintos grupos taxonómicos (plantas, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos) en varios países del mundo donde se obtuvo listados de aquellos que poseen mayor diversidad, y donde se enlistan 17 países, estos ocupan menos del 10% de la superficie del planeta pero albergan siete de cada diez especies (Burneo, 2009).

Junto con un equipo de científicos, biólogos, ingenieros agrónomos y diseñadores nos pusimos a trabajar en búsqueda de una manera de hacer tangible lo invisible, ¿De qué manera las personas se interesarían por las plantas si no están relacionadas a ellas?, mediante el diseño y la dirección de arte buscaríamos una manera de preservar esta flora que cada día está destinada a la extinción y que es nuestro patrimonio. (Salcedo, 2015).

Actualmente el número de especies de plantas vasculares en Ecuador es 17748 especies para el Ecuador de acuerdo al Catálogo de plantas vasculares actualizado en el 2012, ahora muchas de estas plantas se encuentran en peligro de desaparecer (Neil, 2012).

De la voz de Susana León Yáñez escuche por primera vez la palabra “plant blindness”.

La ceguera botánica es un fenómeno común en los espacios verdes urbanos, también llamado ceguera de las plantas, es decir, cuando las personas son incapaces de reconocer adecuadamente los elementos de las plantas, así como su importancia en la vida diaria. (Hershey, 2002). A pesar de que la sociedad acepta la importancia de los espacios verdes y su diversidad, se sabe que este no está sujeto a su riqueza de especies, y que la percepción ambiental es un fenómeno social (Colli-Silva, et.al, 2019).

En consecuencia, la educación ambiental es una herramienta importante para el mantenimiento de la naturaleza – sociedad sostenible, especialmente en áreas urbanas.

La diversidad del paisaje está ligada a la percepción de las especies vegetales (Thomas, 2021).

Por esta razón a nivel mundial se han desarrollado algunas iniciativas en varios espacios verdes para disminuir esta ceguera de las plantas, como por ejemplo la colocación de placas en los árboles, iniciativa que actualmente observamos en la Universidad Estatal de Cuenca (Morejón, 2022), y a la par he propuesto aportar al conocimiento de las mismas conocer mediante una ilustración, donde mediante una pequeña introducción a la biología y a la botánica de la provincia, permitirá a la ciudadanía conocer y entender la importancia y belleza de estas magnificas especies, que nos rodean y están cerca de nuestros hogares.

Pero y ¿Dónde podemos encontrar estos especímenes que son tan difíciles de observar y que se encuentran amenazados?; Kabir Montesinos, ingeniero agrónomo y encargado del cuidado de los jardines de la Universidad de Cuenca, nos indica que dentro del campus se encuentran diez especies endémicas de flora del Azuay, este dato nos abre las puertas y nos motiva a generar una propuesta que impulse a las personas a conocer estas plantas que se encuentran en un mismo espacio y dentro de la ciudad de Cuenca.

Ahora, no solo se trata de conocer estas especies sino también de protegerlas y hacerlas suyas; pero ¿Cómo hacer para que quienes la conozcan se la lleven para cuidarla si ésta se encuentra en peligro de desaparecer?, es entonces donde conversando con la bióloga Noemí Cevallos nos dice la frase de Jean Costeau “sólo se protege lo que se ama, y sólo se ama lo que se conoce” Cevallos es ilustradora científica y nos dice que una forma de conocer más a fondo una especie es mediante el dibujo y la ilustración, de esta forma encontramos la solución para que las personas conozcan, conserven y se lleven estas plantas a sus hogares a través de una ilustración.

De este modo decidí escoger seis de las diez especies endémicas más representativas que se encontraban en los jardines del campus central de la Universidad de Cuenca y enfocarme en la realización de una guía de seis especies de flora endémicas del Ecuador, cuyo objetivo permita a la sociedad desarrollar mediante el dibujo y la pintura un apego a la flora, y a la riqueza biológica que tenemos en el Azuay y que se encuentran en estos espacios públicos urbanos, con esta guía el usuario aprenderá de una manera interactiva acerca de las plantas propias del Azuay.

Como objetivos específicos me planteé conformar un equipo interdisciplinario para la identificación y clasificación de contenidos, pertinentes para el material didáctico, La aplicación del proceso de Design Thinking para definir cuál será el material educativo más idóneo para el público objetivo, e Ilustrar, diseñar, diagramar, teniendo como funciones principales la divulgación, la didáctica, la documentación, donde el producto material sea visualmente atractiva y pedagógico.

Se cree que antes de la palabra escrita, conjugable existió el dibujo. A través de este se expresaron afectos y situaciones. Los petrogramas conocidos como pinturas rupestres y los petroglifos por tallas rupestres son el inicio de la pictografía, término que hace referencia a las primeras etapas en el desarrollo de la escritura (Grilli, 1992, p. 92).

Divergiendo en una de sus ramas, el dibujo y la ilustración han sido utilizados por la ciencia y el arte con el propósito de visualizar las especies y dar a conocer las mismas. Si recordamos las expediciones científicas, uno de sus objetivos clave era hacer visible la naturaleza del mundo por medio de imágenes y colecciones. La importancia de las imágenes en la historia natural del siglo XVIII ha sido denominada por Danienla Bleichmar como "epistemología visual" esta abarca la observación y la representación; y explica que para los naturalistas las imágenes significaban un punto de ingreso a la exploración de la naturaleza, y que éstas funcionaban como un instrumento para la producción de conocimiento, siendo extremadamente importantes para las investigaciones, las imágenes contribuían a descubrir, documentar, persuadir y argumentar. Los botánicos recolectaban, y observaban con detenimiento la estructura de las plantas, su floración y características, y comparaban éstas con las ilustraciones y descripciones textuales, movilizaban plantas que aún eran invisibles y desconocidas para la época, llevando mediante un gráfico la descripción de su existencia (Bleichmar, 2016, p.16 ). La ilustración se ha constituido como un recurso útil e imprescindible en diferentes ramas como la biología, agronomía y ecología y más, ya que facilita el conocimiento y reconocimiento de distintas especies vegetales (González y Mauriz, 2014). En la

actualidad, a pesar de que contamos con la fotografía, el video y la tecnología, cada día nos alejamos más de la naturaleza, y desconocemos su diversidad.

Desde la perspectiva del diseño gráfico, es posible integrar al hombre con la sociedad y su medio natural, contribuyendo con productos que permitan una mejor calidad de vida, teniendo en consideración la conservación del medio ambiente donde este se desarrolla, e incrementando alternativas de comunicación que cumplan con objetivos definidos como: campañas sociales, ambientales, informativas, publicitarias etc. que los beneficien. La posibilidad de desarrollar productos interdisciplinarios (Biología, Sociología, Educación, Arte, y el Diseño) que permitan la integración de la ciencia con la sociedad, nos permite plantear nuevas alternativas de educación que sobresalgan a lo tradicional, y a la vez promover la conservación natural de nuestro medio y así adquirir conocimiento científico de la flora local mediante el arte como un puente sensibilizador para la educación y la divulgación de la misma. Para esto se utilizó el método etnográfico, mediante entrevistas directas y visitas al espacio donde se encontraban.

La divulgación científica es una necesidad social, y estamos supeditados a los avances de la ciencia y la tecnología que rigen nuestro modo de ver, de pensar y de actuar. Dentro de las muchas ramas didácticas de enseñanza y como una de las más antiguas formas de divulgación se encuentra la ilustración científica, que representa un medio para conocer nuestro entorno y que posee las características y parámetros formales definidos para hacerlo, lo cual permite que el dibujo sea objetivo y sirva como herramienta de aprendizaje visual, al traspasar así las barreras del lenguaje. Esta ha sido utilizada desde la Edad Media como una alternativa didáctica que explica el funcionamiento o la composición de algo. El arte y la ciencia se vinculan en la ilustración científica, donde varias técnicas han sido utilizadas desde las más tradicionales como la acuarela, hasta el más avanzado como la simulación 3D.

Divergiendo en una de sus ramas, el dibujo y la ilustración botánica han sido utilizados por la ciencia y el arte con el propósito de reconocer detalladamente las plantas con todas sus características botánicas. Se ha constituido como un recurso útil e imprescindible en diferentes ramas como la biología, agronomía y ecología y más, ya que facilita el conocimiento y reconocimiento de distintas especies vegetales. La ilustración botánica, el arte botánico y las obras de arte con contenido botánico presentan diferencias fundamentales, pero tienen en común que su inspiración es el mundo vegetal.

Desde la Didáctica de las Ciencias se ha abordado el tema de la ilustración científica poniendo en consideración la relación entre dibujar-observar, dibujar-recordar, dibujar-

comunicar y dibujar-modelizar. (Grilli, 1992, p. 94) Y ahí basamos nuestro trabajo de crear un producto que permita conocer, diferenciar, aprender, y cuidar mediante el arte, donde se utiliza una herramienta de comunicación artística como puente entre la comunidad y la ciencia, para su redescubrimiento y conservación.

Para el desarrollo del mismo se utilizó la metodología de design thinking; que a pesar de que esta es la base del desarrollo de un proyecto de diseño gráfico, es importante explicar el uso de la misma en el proceso de esta tesis por su interdisciplinariedad, y la dirección artística de un producto evaluado por científicos, artistas, y demás integrantes donde la necesidad se centra en la innovación a través de un grupo de personas que me permitieron observar los retos, detectar cuáles eran las necesidades en el medio y buscar soluciones. Sus objetivos están en la inspiración, ideación e implementación de un producto, para esto el proyecto fue dividido en cinco fases. La primera fase fue la empatía, donde se comprende el problema que estamos tratando de resolver, mediante conversaciones, visitas al espacio, entrevistas, consultas, conversaciones. He pasado mucho tiempo en las instalaciones, he recorrido muchas veces sus jardines, me he detenido a ver su verdor sin tener el conocimiento del nombre de muchas de sus plantas, desconocía por completo que muchas de ellas se encuentran peligro de desaparecer, al recorrer las instalaciones conocer su historia, su cuidado, comprendí el valor ecológico, histórico y turístico que éstas poseen, esto me inspiró a desear desarrollar un proyecto a favor de ellas y de comunicar todo aquello que he descubierto al dibujarlas.

En la fase dos definimos las necesidades y los problemas, mediante entrevistas con los expertos, se analizó toda la información recopilada, se sintetizaron los problemas mediante un diagrama de afinidad y se llegó a ciertos puntos de interés, donde se definió un producto, las especies, y público objetivo. La fase tres se basa en idear o proyectar, para esto se involucró el diseño y capacidad de crear un producto de calidad, una forma alternativa y fuera de lo convencional que acerque a la población a la flora, que sea científico, sin ser aburrido, que invite a descubrir y a apropiarse las plantas, de esta manera la ilustración botánica fue la base gráfica como herramienta artística de comunicación, que permitió la producción de imágenes, y desarrollo de procesos, hasta lograr un producto lúdico, y una solución innovadora para el planteamiento del problema.

En la fase cuatro construimos el producto, en este caso se tomó la decisión de la creación de una guía de seis especies que se encontraban dentro de los jardines de la Universidad de Cuenca, con características de endemismo, que nos permitieron recalcar su

ecología y su importancia en el medio mediante la ayuda de científicos. Y como fase final prototipamos el producto como un objeto palpable y pionero en sus características permitiéndonos cumplir con los objetivos propuestos.

Para esto dividimos la tesis en tres capítulos, biodiversidad del Azuay, ilustración botánica y aplicación, diseño y estrategia, donde se desarrollan todos los procesos metodológicos, para la creación del mismo, desde la descripción de las especies, colecta, ubicación, bocetaje y acuarela, hasta digitalización, aplicación del diseño gráfico, y diagramación. Para todo este trabajo fue muy importante el trabajo en equipo, para su desarrollo, el trabajo técnico con gran contenido visual y plástico que permitió laborar de forma creativa y analítica obteniendo resultados novedosos y factibles.

El design thinking es tener un pensamiento de diseño para el análisis del nuestro problema con la finalidad de encontrar una solución, donde utilizamos herramientas, componentes y aspectos creativos, de esta manera su importancia al descomponer el problema dividiéndolo en partes más pequeñas de análisis junto a los otros miembros del equipo conformado, estando más cerca de encontrar una solución (Leionen, 2014).

Daniel Newman bautizó una imagen como design squiggle (garabato de diseño) donde explica el proceso de diseño, donde se muestra mediante un gráfico un inicio incierto y desordenado hasta su enfoque o producto final (Balda, 2020).

Esta metodología ha estado relacionada con el desarrollo de un producto o servicio innovador mejorando la experiencia del usuario.

La característica fundamentalmente de esta es que está centrada en el usuario y en los problemas que este plantea, busca empatizar con su público, poniendo como variantes donde estamos, que necesitamos, planteando el problema, volviéndonos seres curiosos y con el deseo de aprender cualidad primordial del Thinker (Ortega, 2015).

La empatía nos permite integrarnos en el entorno identificándose con el usuario y el problema. El ambiente y el usuario nos condiciona y se debe aprender, conocer, entender y relacionarnos con el.

Luego definimos filtrando la información recopilada donde nos quedamos con la información que aporta valor y nos lleva al alcance de nuevas perspectivas, identificando el problema o problemas cuyas soluciones serán clave para la obtención de un resultado innovador.

Generamos opciones, ideamos mediante un pensamiento expansivo, siendo la creatividad una fuente de ideas donde las más raras pueden generar soluciones más innovadoras.

Y prototipamos, creando un modelo que nos ayuda a dar forma de lo que era una idea o concepto, volviéndose un objeto físico que podemos visualizar o tocar, siendo un producto mínimo viable de la metodología de Lean Startup (Fernández, 2018).

Y como recomendación enlazamos el testear nuestro producto con un público objetivo al que se orienta la solución, obteniendo una retroalimentación concluyendo el resultado que buscamos implementando el producto (Cordoba, 2015).

De esta manera observamos cómo el caos y la incertidumbre (el problema) por medio de las ideas, la investigación y el prototipo logra una solución produciendo innovación mediante el diseño.

## **Biodiversidad del Azuay -Ecuador (Definir)**

La biodiversidad es la variedad de vida que existe dentro de varios niveles de organización biológica, esto quiere decir que abarca a las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos, y el espacio determinado donde viven e incluye la variabilidad genética, los ecosistemas de las cuales forman parte estos organismos los paisajes y regiones este concepto es acuñado a Edward O. Wilson en 1988.

En cada uno de los niveles, desde genes hasta paisaje o región, podemos reconocer tres atributos: composición, estructura y función.

La composición es la identidad y variedad de los elementos, la estructura es la organización física o el patrón del sistema, la función son los procesos ecológicos y evolutivos.

Los factores que determinan la biodiversidad botánica se dan por la demografía, ecología, geología e hidrología de la zona (MAE, 2014).

### **1.1 Factores que determinan la diversidad botánica en el Azuay**

Esta provincia se encuentra ubicada en la región sierra en el sur del Ecuador, está dividida en 15 cantones con variados pisos climáticos que permiten una importante diversidad biológica; entre las áreas de conservación que muestra el Sistema Nacional de

Áreas Protegidas encontramos al Parque Nacional el Cajas y el Parque Nacional de Recreación Quimsacocha con una extensión aproximada de 31700 hectáreas, que posee una gran cantidad de géneros y especies de plantas alrededor de 500 tipos según el MAE, 2014, y de estas se considera que aproximadamente 71 son especies son endémicas.

El fraccionamiento climático permite establecer zonas altas como los páramos y zonas más bajas como los valles que poseen clima temperado o tropical subandino, además se experimenta estaciones definidas (húmeda y seca), donde existen hasta 20 tipos de ecosistemas que abarcan 466.912 hectáreas sin intervención humano. (Varela, L. A., Ron, S. R. 2018. Geografía y clima del Ecuador. BOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador)

Las temperaturas en la zona tropical van desde los 20°C a los 33°C y en las zonas frías van desde los 4 °C a los 28°C, por esa razón el clima es variado. Su sistema hidrográfico está compuesto de los ríos Tomebamba, Yanuncay, Gualaceo, Tarqui, Machángara, Jadán y San Francisco. La cordillera de los andes divide el territorio en tres regiones geográficas, la occidental, la zona central y la zona oriental, toda esta información es parte del Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cuenca, Azuay.

La Orografía Azuaya está compuesta por la hoya del Paute y parte de la del Jubones, que no sobrepasan los 4500 metros sobre el nivel del mar, además de los macizos de Collay, Girón, Yunguilla, Sigsig, Gualaceo y Paute. Posee una precipitación promedio de 940 mm / anual (IRHA, 2006), mensualmente tiene un nivel provincial de precipitación de 133,5 mm en el mes de marzo y un mínimo de 34,1 mm en el mes de agosto, considerando los meses de diciembre a mayo los de mayor precipitación y los de junio a noviembre como los más secos (Delgado, 2013, p. 8).

Gracias a todas estas características existen diferentes tipos de suelos que permiten el crecimiento de especies de flora tanto nativa como endémica entre ellos encontramos, Alfisol, Entisol, Histosol, Inceptisol, Mollisol, y Vertisol (Delgado, 2013, p. 14).

La provincia del Azuay se encuentra ubicada en sur del Ecuador en la región sierra, limitada al norte con la provincia del Cañar, al sur con Loja, al sureste con la provincia de Zamora Chinchipe, al occidente con Guayas, al suroccidente con la provincia del Oro y al oriente con Morona Santiago. El entorno natural de la sierra interandina y su clima tan característico, hizo que estos valles fueran propicios para una gran diversidad de flora, entre ella muchas plantas endémicas y nativas que servían para el consumo humano, lo

# UCUENCA

que generó que comunidades a lo largo de la historia tuvieran sus asentamientos en el Azuay; su altitud y variados ecosistemas al ser una cuenca atravesada por 4 ríos que genera un valle húmedo biodiverso que permitió el desarrollo de varias poblaciones, corroboramos esto dando un paseo por la ciudad y sus alrededores, y observando los asentamientos cañaris e incas que se encuentran por el austro, podemos ver los vestigios que han quedado, templos, cimientos de piedra, calles y edificaciones que se colocaban en lugares estratégicos.

La historia nos comenta que se han edificado sobre pueblos ya existentes, erigiendo templos, casas, cuartos, etc. en lugares como las orillas de los ríos, y las riveras del Tomebamaba fueron lugares muy importantes para cañaris, incas y españoles. Al caminar por la ciudad encontramos varios vestigios de estas culturas, incluyendo dónde está establecido el campus central de la Universidad de Cuenca.

Las especies seleccionadas se encuentran dentro de las instalaciones del campus central de la Universidad de Cuenca, que posee un gran valor histórico y arquitectónico urbano, un espacio que a futuro puede permitir al público en general disfrutar de un jardín botánico comunitario que involucre e inculque educación ambiental, cultura y turismo.

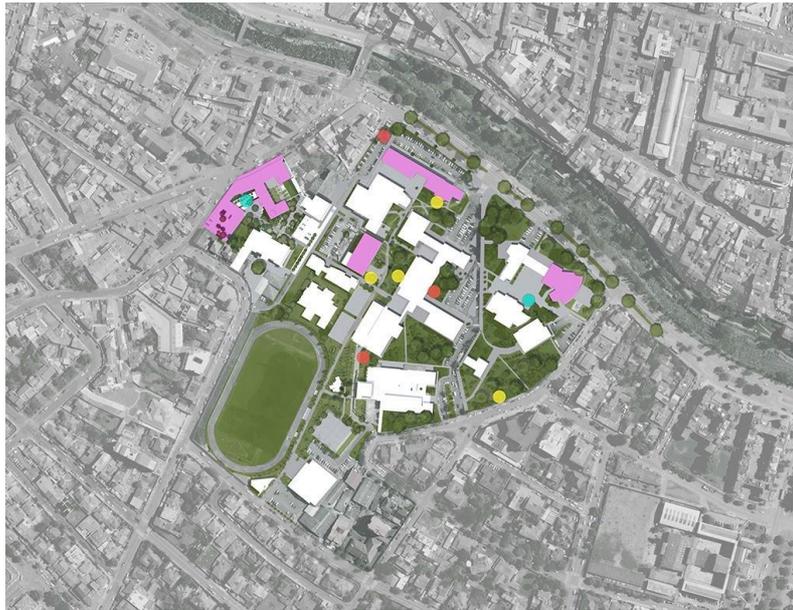
La Universidad funcionó inicialmente en el centro de la ciudad en las calles Gran Colombia y Padre Aguirre y en el año de 1953 se puso la primera piedra donde actualmente funcionan casi todas las facultades y se encuentran toda la administración central y dependencias. La Universidad de Cuenca fue creada por decreto legislativo en el año de 1867, situada en la Av. 12 de abril y Agustín Cueva (ciudadela universitaria) abarca las facultades de Arquitectura, Economía, Filosofía, Jurisprudencia, Ingeniería, Química y Psicología. Su superficie es de 101.934 metros cuadrados donde se ha destinado 3.8 hectáreas para áreas verdes (2020 Universidad de Cuenca / Unidad de Relaciones Públicas y Comunicación, 2020). (Figura 1). Las coordenadas del campus central son (2°54'02'S 79°00'32'O) a una altitud de 2538m.s.n.m. Se conoce en la historia que desde el año de 1953 se encargó del diseño del campus central el arquitecto Guillermo Cubillo, con una proyección hasta el año 2000.

Por falta de financiamiento y un proceso de crecimiento lento en las edificaciones, a partir de los 80 la Unidad Ejecutora de Obras de la Universidad se encargó del resto de edificios y equipamientos del campus. A partir del 2008 el arquitecto Javier Durán en conjunto con la Unidad de Planificación Física, decidieron realizar reformas en el espacio físico enfocándose primordialmente en el campus central, teniendo como objetivo de

acuerdo a las necesidades actuales de la ciudad y la comunidad universitaria, alcanzar la calidad ambiental, visual y funcional. Para esto se propuso que las instalaciones de la universidad sea un espacio permeable, donde pueda interactuar como una ciudad abierta donde se dé el encuentro con aquello que no se busca, siendo vivencial al fortalecer la pertenencia al lugar, al fomentar la resiliencia social, el espacio colectivo o bien común, sugiere que una comunidad utilice permanente estos bienes y los cuide al sugerir que estos espacios realmente son la riqueza de las ciudades históricas y la estructura de una ciudad futura (Duran *et al.*, 2020).

Es importante fomentar los recorridos al convertir a la Universidad en un territorio para quedarse, donde las transiciones entre espacios exteriores e interiores, caminos, aulas, jardines en la escala del edificio, el barrio y la ciudad sean espacios de socialización, al considerar que las formas urbanas son incompletas y cambiantes en el tiempo, y demostrar que el espacio colectivo determina el desarrollo del día a día de la vida humana, siendo esta una experiencia de descubrimiento y sorpresa. Duran, Hermida, Sinchi, y Carvallo-Ochoa (2020, p. 17) aseguran que la Universidad de Cuenca buscó construir porosidad urbana, permitiendo que se aprovechen los espacios abiertos logrando que la gente atraviese el lugar en todas las direcciones así el campus universitario se vuelve un territorio colectivo, mediante una red de caminos, jardines, parque y plazas que permiten que el público en general atraviese en lugar en todas las direcciones. El campus universitario está ubicado en un lugar estratégico que permite ir desde uno de los barrios más emblemáticos de la ciudad por el río Tomebamba hasta al Barranco al norte conectando la plataforma baja de la ciudad conocida como El Ejido en donde se encuentra la Universidad, con la plataforma alta donde se encuentra el centro histórico. La flora endémica de la ciudad debe ser conocida, respetada y cuidada, y así establecer estos espacios como puntos de encuentro urbanos.

Los proyectos actuales apuntan a la conjugación de lo natural con el crecimiento poblacional, el cemento, y las edificaciones, al querer implementar formas de involucrar la diversidad con lo cotidiano, fomentar el conocimiento para inspirar e involucrar a la población en un cuidado conjunto. Los jardines de la Universidad albergan una gran cantidad de flora, y son visitados constantemente por investigadores, turistas, y estudiantes que encuentran en ellos refugio, volviéndose espacios para compartir comunitariamente.



**Figura 1:** Ubicación del campus central de la Universidad de Cuenca, en la ciudad de Cuenca - Azuay

**Fuente:** <https://www.arquitecturapanamericana.com/intervencion-urbano-arquitectonica-campus-central-universidad-de-cuenca/>

## 1.2 Especies Vegetales

Se debe proteger el patrimonio natural del Ecuador, es una meta y un reto para todos, considerando la desaparición o extinción de las especies endémicas, que implica su desaparición global. Actualmente a pesar de los esfuerzos por continuar con la investigación y estudios, siguen siendo insuficientes la información de las especies, los ecosistemas, y su estado de conservación que no permiten cuantificar la magnitud de las amenazas. A nivel mundial se ha evaluado el 4% de las especies vegetales esto hará el 2010 (Valencia *et al.* 2000).

Cuenca, es el nombre con el que se conoce a esta ciudad, aludiendo a su naturaleza y su geografía dominante, atravesada por los ríos Tomebamba, Yanuncay, Tarqui y Machángara, donde el verdor en los márgenes de estos ríos complementa el paisaje, rodeada de árboles y arbustos. Es común ver a los transeúntes pasear, trotar o hacer deporte a sus orillas, recorriendo lentamente y refrescándose con el sonido de sus caudalosas aguas que se originan en los páramos del Cajas.

Antiguamente naturalistas, científicos y artistas recorrían estos amplios corredores verdes colectando su flora, se conoce del botánico Joseph de Jussieu miembro de la Misión Geodésica Francesa que llegó a Ecuador en 1735, quien colectó y reconoció muchas de las especies azuayas (Sánchez *et al.*, 2019).

Azuay cuenta con una rica biodiversidad, particular vegetación y áreas verdes que encadenan relaciones ecológicas con animales y plantas, mantiene una atmósfera saludable y rica. De los Jardines de la universidad podemos decir que diariamente miles de estudiantes y transeúntes recorren estas instalaciones adornadas totalmente de verdor de sus jardines, "alberga aproximadamente 13.000 plantas de las cuales 400 especies son árboles y arbustos, entre ellas se desarrollan también herbáceas, enredaderas, epífitas; y conviven entre ellas 10 plantas endémicas que forman parte de sus jardines nos comenta Kabir Montesinos ingeniero encargado del espacio junto a otras 15 personas que le dan mantenimiento, donde he puesto mi más arduo interés; el endemismo es el estado ecológico de una especie que es única para la ubicación geográfica definida.

Desde el 2011 se han desarrollado, proyectos paisajísticos que incluyen la preservación de especies nativas y endémicas al buscar modelos urbanos verdes, para convertirlo en un campus bio-sostenible. Nos comenta Kabir Montesinos quien se encarga del cuidado de los Jardines y quien considera importante mostrar la diversidad vegetal que se encuentra en ella (Ver Figura 2 paisaje de los jardines de la Universidad de Cuenca).



**Figura 2:** Paisaje de los jardines de la Universidad de Cuenca. U.R.P.C, edificio del campus universitario  
**Fuente:** Propia (2020)

### 1.2.1 Características para la selección de especies

Para la creación y selección de especies de esta guía se ha tomado como referencia y característica principal la flora endémica de la provincia del Azuay que se encuentra en el interior de los jardines de la Universidad de Cuenca.

"El endemismo es un término biológico para indicar que la distribución de un taxón es limitado, refiriéndose a que solo se encuentra y desarrolla en un ambiente geográfico específico. Cuando hablamos de plantas endémicas nos referimos a que esta especie se

encuentra en una región muy específica y crece gracias a varias características tanto ambientales como geográficas", nos explica Susana León Yáñez, botánica de la PUCE.

"La principal amenaza que enfrentan las plantas endémicas en el Ecuador es la pérdida del hábitat, ocasionada por actividades humanas. El mayor impacto proviene de la deforestación a pequeña o gran escala, ya sea para extracción de madera o leña, o para el cambio de uso del suelo para agricultura, ganadería, urbanización o minería (ver comentarios de R. Sierra en esta edición). En el Ecuador la tasa de disminución anual de la superficie forestal es del 1.7%" nos cita el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (León – Yáñez et al., 2011)

Otro factor, que cada día se vuelve más evidente es el cambio climático que mantiene a especies de plantas endémicas en estado de conservación alarmante como cita en las anteriores ediciones del Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia, *et al.* 2000).

La mayoría de especies endémicas del Ecuador (78% - 3508 especies), están amenazadas en algún grado; de estas 2080 (46%) se consideran Vulnerables (VU), 1071 (24%) En Peligro (EN) y 353 (8%) En Peligro Crítico (CR) información de los estudios del Libro Rojo de Plantas endémicas del Ecuador (León – Yáñez et al., 2011). La falta de conocimiento de las mismas hace que la población no cuide su hábitat, razón por la cual se han seleccionado estas especies con el afán de mostrar tanto a la comunidad estudiantil, administrativa, público en general, turistas y más el valor que posee nuestra flora y lo privilegiados que somos a contar con especies emblemáticas dentro de una parte urbana de la ciudad.

## 1.2.2 Descripción de las seis especies endémicas

Las seis especies seleccionadas de los Jardines de la Universidad de Cuenca son:

*Aphelandra azuayensis*, *Aegiphila ferruginea*, *Daphnopsis macrophylla*, *Croton wagneri*, *Oreopanax avicenniifolius*, *Oreopanax andreanus*.

De las diez especies que se encontraban dentro de los jardines, siguientes listas con sus características fueron seleccionadas por su ubicación dentro del campus, que permitía mediante un recorrido rápido por las instalaciones ubicarlas fácilmente y observarlas con detenimiento, estas especies muestran características importantes de uso, floración, y crecimiento.

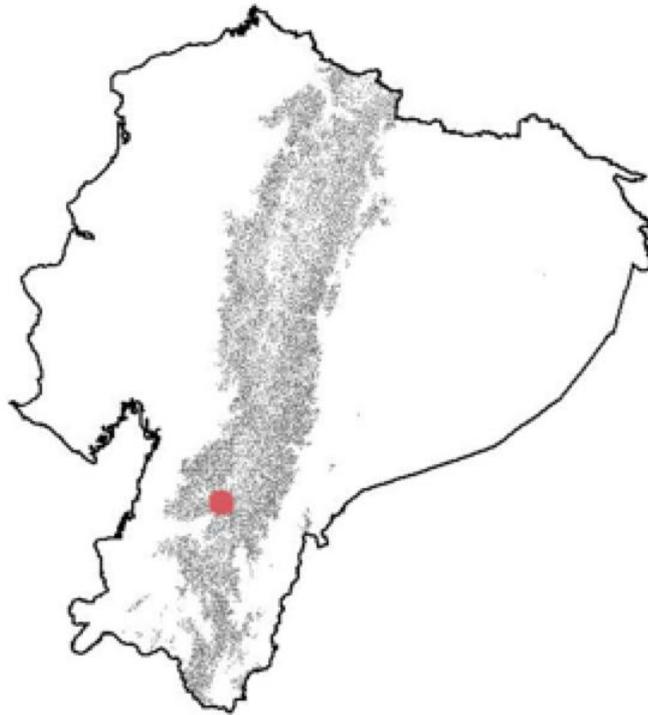
# UCUENCA

A continuación, se citan ciertos criterios de cada una de las plantas que me permitieron elegir las especies para la creación de su ilustración, colecta, y proceso de documentación con ayuda de los especialistas

- *Aphelandra azuayensis*

Esta es una especie, llamativa con flores de color rojo y pubescencia en las hojas (vellosidad), de las seis especies seleccionadas en la única que se encuentra en peligro crítico de extinción por pérdida de hábitat según la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN) que es la autoridad mundial en cuanto al estado de la misma y sus recursos naturales (Figura 3).

Dentro de los jardines encontramos varios ejemplares repartidos en el campus, y con señalización mediante una placa con su nombre científico que aporta a su identificación. Esta fue seleccionada por su necesidad de cuidado y conservación.



**Figura 3:** Mapa de distribución en el Ecuador de *Aphelandra azuayensis*

**Fuente:** <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/FichaEspecie/Aphelandra%20azuayensis>>

**Familia:** Acanthaceae

**Hábito:** Arbusto

**Altitud:** 2500 - 3000m

# UCUENCA

**Distribución:** Azuay

**Estado de conservación:** Peligro crítico (CR)

- *Aegiphila ferruginea*

Este es un árbol, también conocido como jigerón o hijeón, antiguamente los campesinos en la provincia del Azuay la utilizaban como madera para la construcción, se conocen usos medicinales en otras zonas del Ecuador como en Chimborazo e Imbabura donde se utilizaban sus hojas como emplastos para las heridas. (Figura 4).

A pesar de no encontrarse en peligro crítico para esta especie se han desarrollado varios proyectos fomentando reproducción; en el momento de tomar las muestras del mismo lo encontramos con fruto que es una drupa subglobosa, blanca que al madurar se torna amarilla, es importante su conservación, puesta que esta está desapareciendo por la pérdida de hábitat (Minga, 2000).

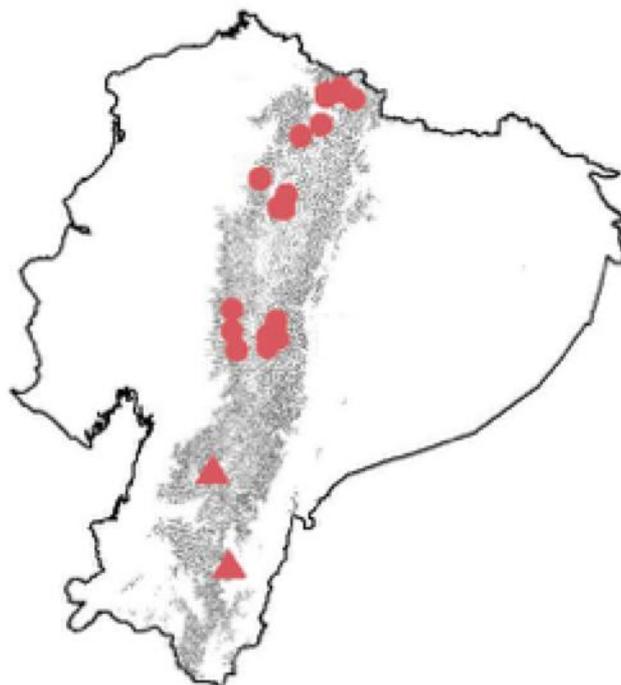


Figura 4: Mapa de distribución en el Ecuador de *Aegiphila ferruginea*

Fuente: <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/FichaEspecie/Aegiphila%20ferruginea>>

**Familia:** Verbenaceae

**Hábito:** Bejuco, arbusto y árbol

**Altitud:** 2000 a 4000 m

# UCUENCA

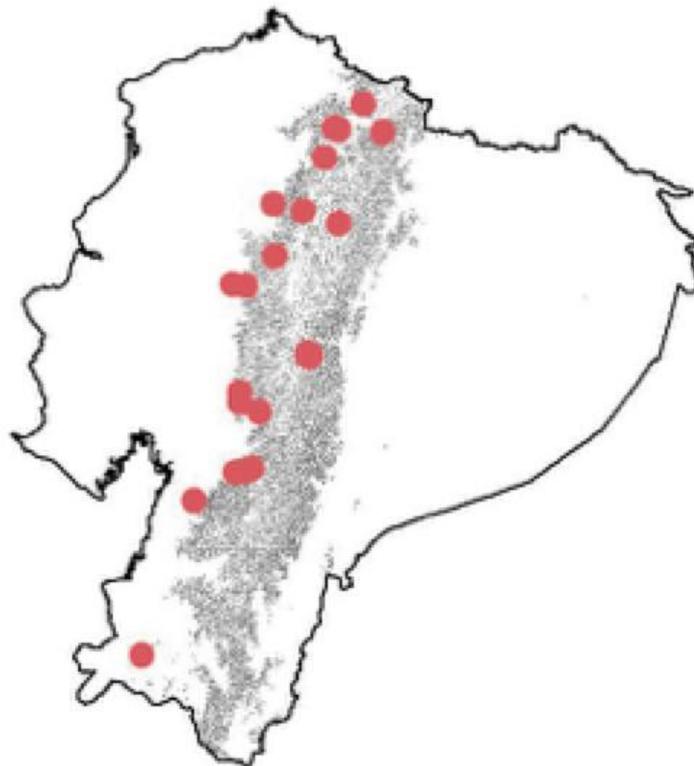
**Distribución:** Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Zamora Chinchipe

**Estado de conservación:** Preocupación menor

- *Daphnopsis macrophylla*

En el Ecuador se conocen seis especies, se conoce que su crecimiento depende de la altura, su fruto es una drupa que comunidades indígenas la usaban como purgativos, (Kappelle, Ulloa Ulloa, Jorgense, 1993)

El nombre común de la misma es cholitos, una de las razones porque escogimos esta especie es el fomentar en la comunidad conocer los usos de nuestras especies de flora medicinal, contar con estos especímenes en el campo genera más fuentes de estudio antropológico (Figura 5)



**Figura 5:** Mapa de distribución en el Ecuador de *Daphnopsis macrophylla*

**Fuente:** <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/FichaEspecie/Daphnopsis%20macrophylla>>

**Familia:** Thymelaeaceae

**Hábito:** Arbusto, arbolito y árbol

**Altitud:** 1800 a 3200 m

# UCUENCA

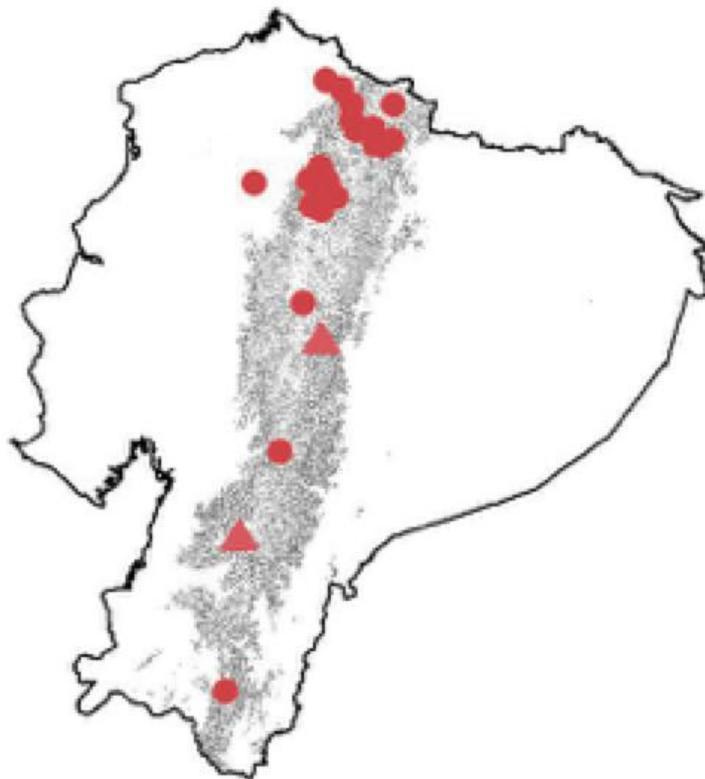
**Distribución:** Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Pichincha, Tungurahua

**Estado de conservación:** Preocupación menor

- ***Croton wagneri***

A esta planta se la conoce con el nombre común de Moshquera, normalmente crece en terrenos no intervenidos por el humano (Bosques primarios), el poseer esta planta en las instalaciones nos muestra una gran adaptabilidad de la misma en espacios urbanos proporcionando un espacio para su conservación y desarrollo.

Se le conoce uso medicinal del látex para tratar úlceras, que la vuelve una planta ancestral de uso médico (Verde, 2016). Su principal amenaza es el fuego, el pastoreo en los bosques (Figura 6)



**Figura 6:** Mapa de distribución en el Ecuador de *Croton wagneri*  
**Fuente:** <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/FichaEspecie/Croton%20wagneri>>

**Familia:** Euphorbiaceae

**Hábito:** Arbusto

**Altitud:** 1000 a 2500 m

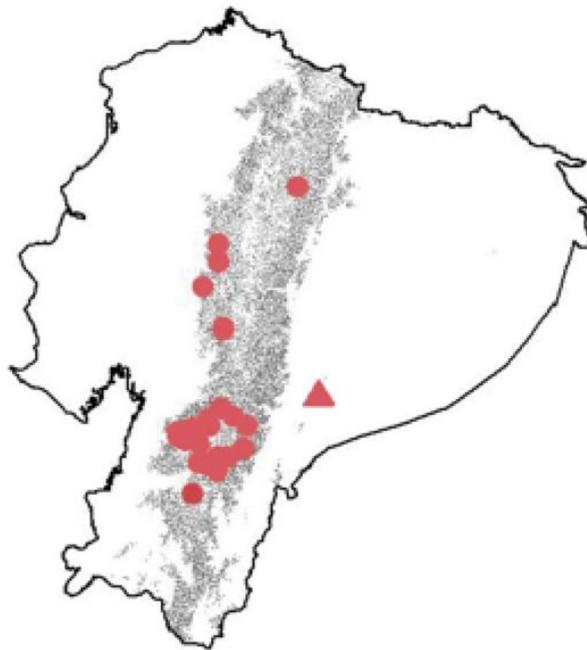
# UCUENCA

**Distribución:** Azuay, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua

- *Oreopanax avicenniifolius*

Conocido como el Pumamaqui blanco, esta especie crece frecuentemente en bosques primarios nos explica Susana León (Botánica) refiriéndose a que es un árbol que crece en lugares no intervenidos por el hombre, un recurso importante para la avifauna de los bosques, una razón más para su selección, el poder observarlo muy de cerca nos permite conocer la interacción entre sus polinizadores y su desarrollo en el hábitat, Minga (2020, p. 6) menciona en su libro Árboles y Arbustos del Bosque de Mazán ya que esta especie conforma el hábitat para el colibrí "*Metalura gorjivioleta*" y "*Metallura baroni*".

A este árbol lo encontramos en fructificación y floración durante todo el año en una misma planta simultáneamente, esto permite la visita de fauna constante. Es considerado como una madera de alta calidad y plasticidad y sus hojas han sido usadas mediante infusión para sanar heridas, sarpullidos y más (Figura 7).



**Figura 7:** Mapa de distribución en el Ecuador de *Oreopanax avicenniifolius*

**Fuente:** <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/FichaEspecie/Oreopanax%20avicenniifolius>>

**Familia:** Araliaceae

**Hábito:** Arbusto o árbol

# UCUENCA

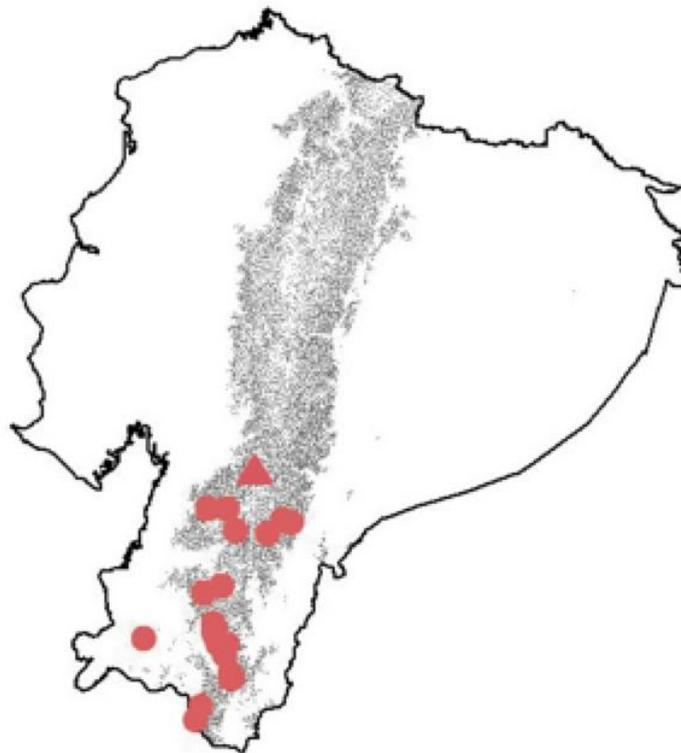
**Altitud:** 2500 a 3500 m

**Distribución:** Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Loja, Morona Santiago.

- ***Oreopanax andreanus***

El género *Oreopanax* en nuestro país cuenta con aproximadamente 21 especies de las cuales 9 son endémicas (Minga, 2000, p. 8). Independientemente de su endemismo a este género de plantas se los considera elementos importantes dentro de los bosques andinos, casi siempre se los encuentra en las laderas con fuertes pendientes y en sitios inaccesibles, es un privilegio el poder observarlas directamente dentro de los jardines, esta crece asociada a especies nativas esto resalta su importancia para mantener ecosistemas nos comenta Noemí, con quien recorrimos los senderos de la Universidad.

Entre sus usos en el Azuay es muy apreciada para la creación de guitarras, y sus flores son comercializadas fuera de la ciudad, es importante involucrar estas especies de importancia comercial (Figura 8).



**Figura 8:** Mapa de distribución en el Ecuador de *Oreopanax andreanus*

**Fuente:** <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/FichaEspecie/Oreopanax%20andreanus>>

**Familia:** Araliaceae

**Hábito:** Arbusto o árbol

**Altitud:** 2500 a 3500 m

**Distribución:** Azuay, Cañar, Loja, Morona Santiago, Zamora Chinchipe.

Se realizaron fichas técnicas con el fin de clasificar y ordenar la información obtenida de las especies vegetales que se eligieron para la creación de la guía, la información para las mismas fue sacada de la BLOWEB (León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (Eds). 2019. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo>>, acceso lunes, 28 de febrero de 2022) que basa su información en el LIBRO ROJO DE PLANTAS ENDÉMICAS DEL ECUADOR, segunda edición, donde se evaluó el estado de 4500 especies de plantas endémicas donde fue asignada una categoría de amenaza según en (Valencia *et al* 2000) UICN Categorías y criterios utilizados para la Lista Roja.

Las fichas se encuentran organizadas de la siguiente manera: En la parte superior derecha encontramos la imagen del hábito de la planta, en la parte superior izquierda, encontramos la denominación jerárquica del espécimen (orden, familia, género y especie), y descripción.

En la parte inferior izquierda encontramos información sobre su localización y estado de conservación, y de dos a tres imágenes donde se encuentran las partes de la planta y su hábito (Anexos 1).

### 1.2.3 Entrevistas, Análisis y Resultados

Para la investigación se realizaron entrevistas no estructuradas, que se describen como conversaciones o diálogos. En mi caso con los especialistas tanto científicos como técnicos, con el propósito de recopilar datos sobre el estudio de investigación. Estas entrevistas poseen un número de preguntas que llevan a una conversación formal con un tema implícito, de esta manera se construye un vínculo con los encuestados, proporcionando información veraz e involucrando a los mismos en el proyecto, teniendo en cuenta (Peláez, 2013).

Se realizaron aproximadamente 20 preguntas por entrevistado, alineadas al tema de investigación y propósito, logrando adquirir la información necesaria tanto científica, técnica, como artística. Es importante el análisis de las entrevistas ya que en estas se basa la creación de la guía al ser la principal fuente de información, el conocimiento y la

experticia de cada uno de los entrevistados, y de estas entrevistas analizar el diagrama de afinidad para sacar conclusiones que nos permitan crear un producto y llegar a nuestro fin. Las entrevistas y la observación directa nos permiten socializar el proyecto, mediante la adquisición de información, en el campo, y en la relación con especialistas, tanto científicos como técnicos (Migueles, 2005, p.7).

Se realizó un trabajo de campo, que es una etapa específica donde se colabora durante el desarrollo del proyecto, produciendo datos, que nos permitan conocer y extraer información, interpretaciones y teorías con la que se le da sentido a la investigación. Las entrevistas permiten conocer a quienes constantemente tiene una relación directa con objeto de estudio.

La metodología cualitativa de investigación mediante el método de diagrama de afinidad permitió analizar la información de manera conjunta (Ingenieros, científicos, ilustradores) organizando tanto datos científicos como de interés para los tres especialistas.

Se eligió el producto, su contenido, e importancia y alcance, y se estimó público objetivo, intereses, y resultado. Se realizó un diagrama de afinidad o método KJ este es un método de caracterización de información que ayuda a entender la estructura de un problema global mediante el análisis de las afinidades verbales clasificando cierta información. Este diagrama es un recurso gráfico que me permitió, buscar las causas o factores que originaron el problema y buscar posibles soluciones, estos datos fueron obtenidos de una lluvia de ideas (Garcia, 2008).

Para el diagrama de afinidad se planteó el siguiente problema de cómo fomentar el cuidado de la flora del Azuay, sacado como puntos centrales la diversidad (Figura 9), las características (Figura 10), productos (Figura 11) y público (Figura 12), al llegar a los puntos de enlace y convergencia en común (Figura 13).

Susana León

Kabir Montesinos

Noemí Cevallos

Como fomentar el cuidado de la flora del Azuay

## Diversidad

-La diversidad biológica del Ecuador es el resultado de la unión de factores geológicos, geográficos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, evolutivos y ecológicos.

- Todas las especies son atractivas pero las especies endémicas son emblemáticas por estar la mayoría en peligro de extinción

-De la flora endémica en el Ecuador hay especies que solo existen en el Ecuador pero tiene una distribución amplia y se encuentran en una diversidad de hábitats

-La flora endémica puede ser muy variada, hierbas, arboles o cualquier tipo de vegetal que lo caracteriza por su distribución restringida a un área geográfica, osea propio de una localidad

-Luego de las especies endémicas, las nativas forman parte de nuestro ecosistema y tienen una gran importancia en nuestra vida diaria, pero también ignoramos su existencia

-La flora nativa se ha perdido dentro de los espacios urbanos y posee gran importancia

-Los factores que determina la Biodiversidad son ambientales, climáticos y antropicos

Figura 9: Diagrama de afinidad (Datos de diversidad)

Susana León

Kabir Montesinos

Noemí Cevallos

Como fomentar el cuidado de la flora del Azuay

## Características

-Un herbario guarda la información de la flora de un lugar determinado, que permite la descripción de las especies y tienes la representación de la flora mundial en ellos, mediante muestras botánicas.

- En Primer lugar se debe observar la rama completa porque es una de las aproximaciones mas informativas y dá una idea de las características mas importantes de una especie. Es indispensable saber como se distribuyen los órganos de la planta en al rama, por ejemplo, si las hojas son alternas u opuestas, la forma, borde, base, y ápice de las hojas, su venación. Y en relación a las flores, es necesario saber si estas crecen solas o en grupos y deben verse todas sus partes.

- Las especies poseen características específicas que nos permiten identificarlas, estas son las flores, seguidas por el fruto y fenología en general.

-Las especies que se encuentran en los jardines poseen como características en común que son arbustos, subarborescentes que pueden formar una asociación con la siembra. Estas especies seleccionadas son endémicas.

-Es importante la observación del hábito, hojas, flores, tallo frutos, forma, color. Estas características dependeran de la época en que esta sea observada. Si describimos la especie es importante la observación detallada, mediante disección de flores y hojas.

- Es importante contar con toda la información disponible, como la descripción de la especie, fotografías, dibujos anteriores, muestras de herbario y en lo posible contar con la especie viva.

Figura 10: Diagrama de afinidad (Datos de características)

## Productos

-La Ilustración es un gran aporte para la comunicación por que llega a los sentidos inmediatamente, es un complemento en la descripción de las especies y en publicaciones ecológicas y de conservación, dirigido a una o varias especies determinadas

- Se puede hacer mucho arte con la vegetación existente, desde la creación de un producto, hasta talleres, cursos, salidas educativas, dibujos

-Todo producto que permita una acercamiento de la comunidad con la naturaleza, puedo sugerir una guía si esta es referente a un espacio específico

Poster o Infografías que involucren información completa, de ciclos o más.

- Son importantes los posters, libros con ilustraciones, tarjetas y agendas con motivos botánicos

-Es muy importante la creación de un producto o guía que nos permita conocer nuestra flora urbana.

- Productos lúdicos, donde interactue el público mediante tocar percibir y crear.

Figura 11: Diagrama de afinidad (Datos de productos)

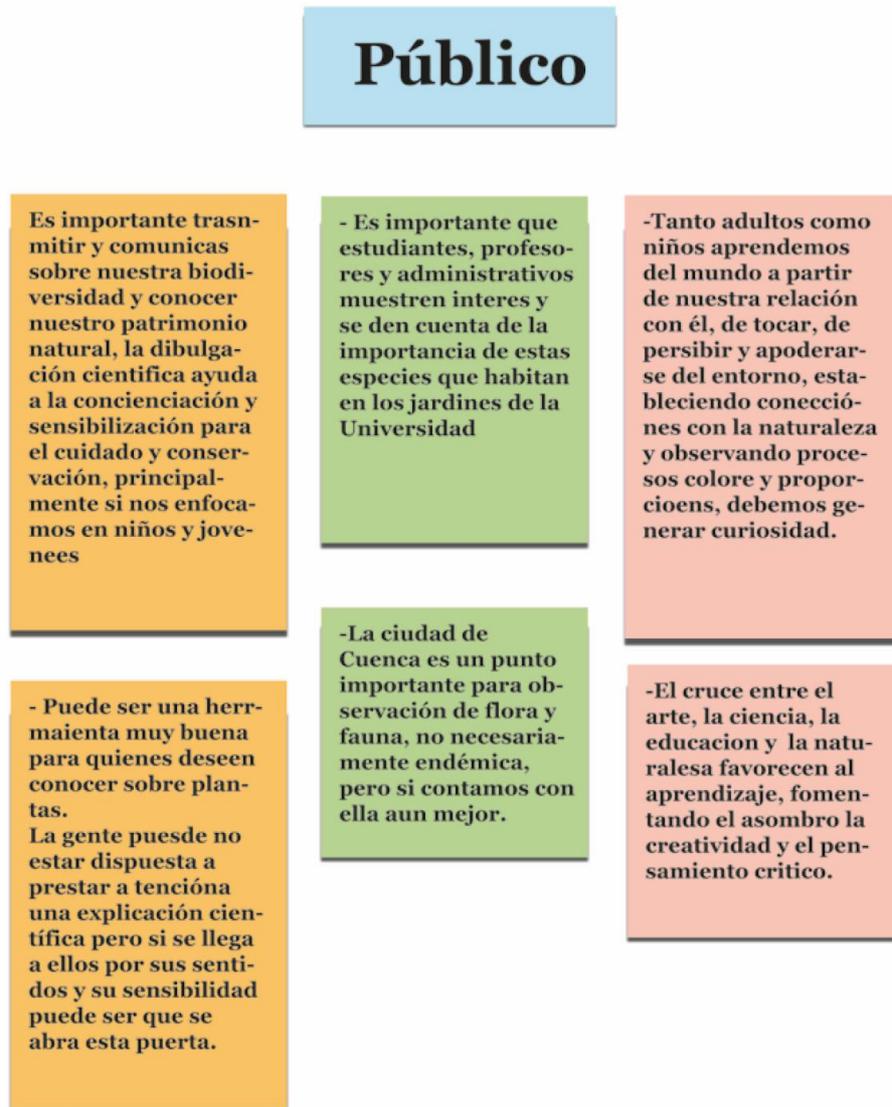


Figura 12: Diagrama de afinidad (Datos de público)

**Mediante el método diagrama de afinidad se llegó a las siguientes conclusiones:**

**Para fomentar el interés en la flora endémica urbana se creará una guía ilustrada de 6 especies de flora endémicas de la provincia del Azuay que se encuentran a los Jardines de la Universidad de Cuenca, esta guía deberá llevar un diseño interactivo y pedagógico con dibujos e ilustraciones en acuarela, para un público objetivo de mujeres y hombres con edades desde los 15 años en adelante.**

**Producto: Guía ilustrada de Flora**

**Tema: Seis especies de flora endémica de los Jardines de la Universidad de Cuenca**

**Herramienta de comunicación: ilustración botánica**

**Diseño: pedagógico e interactivo ( formato A4, técnica acuarela)**

**Público objetivo: > 15 años**

**Figura 13:** Diagrama de afinidad (Resultados)

Para la selección de las especies de flora, y creación del producto se entrevistó a tres especialistas que nos permitieron adquirir información directa concluyendo con el siguiente análisis de información.

Mst. Susana León Yánez, Bióloga, Master of Science, Profesora Principal de la Escuela de Biología de la PUCE, taxónoma, investigadora, y coordinadora del Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y directora del laboratorio de Palinología y Flora de Andina, quien nos ha prestado información científica de las especies, y la importancia de involucrar la ilustración en publicaciones científicas, como autora de varios libros entre ellos el "Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador" nos permitió conocer la ubicación, descripción, y estado de conservación de las especies seleccionadas mostrando gran importancia a la taxonomía y características de estas, su experiencia en la creación de publicaciones nos llevó a analizar la importancia en la ciencia del uso de imágenes, para la concienciación y sensibilización.

El Ingeniero agrónomo Kabir Montesinos, administrador de las áreas verdes de la Universidad de Cuenca, quien durante aproximadamente 11 años ha trabajado en el mantenimiento, cuidado y diseño de estos jardines y ha vuelto estas áreas verdes en un verdadero Jardín botánico urbano, al cuidado de 300 especies y más de 10000 plantas que se encuentran en esta extensión del campus central.

Mediante recorridos, tomas de muestras e identificación, se escogieron las especies de importancia relevante por su endemismo, donde el enfoque estaba en la necesidad de dar a conocer tanto a la comunidad universitaria como al público en general, la biodiversidad que se encuentra en el casco urbano de la ciudad y dentro de las instalaciones. Montesinos nos menciona que estudiantes, administrativos y público en general ignoran la diversidad de flora con la que cuentan las instalaciones y su importancia en el ecosistema y la suma urgencia que poseen tanto las especies vegetales como animales de cuidado para su conservación.

Bióloga e Ilustradora científica "Noemí Cevallos" fundadora de la iniciativa Picturatus donde desarrolla proyectos de ilustración científica y naturalista que apoyan a la divulgación científica y a la conservación natural mediante el arte, quien mediante su experiencia, nos describe la importancia de la ilustración en el ámbito científico, describiendo procesos, y características para la creación de imágenes correctamente realizadas, con detalles que nos permitan identificar, descubrir y describir a las especies seleccionadas.

Cevallos menciona que es importante conocer a nuestro modelo, y la observación directa del mismo, llevándonos a la idea de que podemos invitar al público en general a visitar y conocer estas especies mediante un recorrido en las instalaciones de los Jardines e involucrar a la comunidad con la naturaleza y la ciencia. Ella considera que el diseño es esencial en el momento de crear una guía o producto, y que esta debe salirse del molde tradicional, donde el contenido científico es visto como aburrido, o difícil, “El crear un libro didáctico, con una técnica pictórica diferente, donde el usuario se sienta un naturalista, un explorador es importante, puesto que lo acerca a su entorno natural donde ver, tocar y percibir los colores de la naturaleza es primordial para crear una imagen que perdurará en el tiempo y en la mente” nos dice Cevallos. Nos menciona que el crear productos con herramientas comunicacionales como la Ilustración botánica, conlleva al aporte directo de fomentar la conservación natural.

Mediante el método diagrama de afinidad se llegó a las siguientes conclusiones:

Para fomentar el interés en la flora endémica urbana se creará una guía ilustrada de seis especies de flora endémicas de la provincia del Azuay que se encuentran a los Jardines de la Universidad de Cuenca, esta guía deberá llevar un diseño interactivo y pedagógico con dibujos e ilustraciones en acuarela, para un público objetivo de mujeres y hombres con edades desde los 15 años en adelante, con interés afines a la botánica, arte, ciencia, etc.

- Producto: Guía ilustrada de Flora para pintar en Acuarela
- Tema: Seis especies de flora endémica de los Jardines de la Universidad de Cuenca
- Herramienta de comunicación: Ilustración botánica
- Diseño: pedagógico e interactivo (formato A4, técnica acuarela)
- Público objetivo: > 15 años

## 2. Ilustración Botánica y Aplicación (Idear)

La definición actual de “Ilustración Científica Botánica según la ASBA, American Society of Botanical Artists”, 2014 es:

“La ilustración científica de las plantas es un aspecto importante del, más amplio, mundo del arte botánico, definida por su propósito como una ayuda para el estudio y clasificación de especies. Botánicos e ilustradores trabajan juntos dentro de una relación sinérgica que resulta en ilustraciones específicamente diseñadas para complementar el texto. Las ilustraciones botánicas se utilizan para ilustrar “floras”, monografías, guías de campo e investigaciones. El artista sigue convenciones establecidas que incluyen una preferencia por el trabajo en blanco y negro, una habilidad para crear

dibujos desde especímenes de herbario y la producción de magnificaciones detalladas de partes fundamentales de los especímenes. “La precisión técnica es esencial pero los límites entre arte e ilustración son difíciles de distinguir, dados a menudo más por el propósito que por el estilo”.

Esta información fue traducida, por Geraldine Mackinnon Naturalista e Ilustradora Botánica Chilena con quien tuve la oportunidad de conversar y conocer y que actualmente maneja una escuela de Ilustración en Chile.

Esta disciplina ha servido como registro fundamental de investigación de especies vegetales, ha sido utilizada como un recurso útil para diferentes ramas, con el propósito de reconocer detalladamente las plantas y sus características, tanto la ciencia y el arte se han vuelto interdisciplinariamente necesarias al describir y crear gráficamente imágenes que son utilizadas en la biología, agronomía, ecología y más.

Existen escuelas, departamentos y laboratorios alrededor del mundo que se especializan en complementar museos, universidades, jardines botánicos, con espacios dedicados a la ilustración donde científicos, botánicos y artistas la complementan, siendo así esta una profesión muy valorada. Uno de los orígenes de la misma es promover la relación entre los humanos y el mundo vegetal; a través del arte como un puente donde el humano se expresa y adquiere una vivencia, asumiendo que las plantas son seres vivos, con características específicas y únicas y con una gran importancia en el medio, desarrollando una relación personal donde prevalece el respeto, incentivando a saber, su importancia. (Stadler-Kaulich, 2016, p. 3)

Si observamos obras antiguas como la realizada por Dioscorides, médico botánico de la antigua Grecia vemos un gran manual ilustrado con técnicas artísticas de la época. Representantes artísticos como Leonardo Davinci o Durero crearon representaciones artísticas con gran maestría. El uso de la ilustración botánica llegó a tener una gran importancia en el siglo XIV donde naturalistas y científicos de la época necesitaban visualizar sus descubrimientos. (Figura 14).



**Figura 14:** La gran mata de hierba, pintada por Durero en 1503, acuarela y guache sobre lienzo.  
**Fuente:**[https://sammlungenonline.albertina.at/?query=search=/record/objectnumbersearch=\[3075\]&showtype=record](https://sammlungenonline.albertina.at/?query=search=/record/objectnumbersearch=[3075]&showtype=record)

Era necesario describir gráficamente los cientos de plantas exóticas que se descubrían continuamente, y que causaban fascinación, al ser parte del día a día para el alimento, sus usos médicos y belleza. Para esto era necesario clasificarlas, caracterizarlas y descubrir sus usos. Los exploradores y viajeros crearon herbarios, al coleccionar especímenes de todo el mundo, acrecentando la riqueza de muestras en jardines botánicos y universidades que se encargaban de inmortalizar muchas de ellas en obras artísticas. Uno de los grandes representantes en la historia de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada fue José Celestino Mutis, quien nació en Cádiz y vivió casi todo su tiempo en América, su expedición duró 33 años y se describieron más de 20000 plantas tanto de América Central y del Sur. (Bleichmar, 2016, p. 115). Actualmente la ilustración botánica en conjunto con el diseño y la ciencia pueden ayudarnos a conocer la biodiversidad y fomentar su cuidado, y mediante un análisis a su importancia y relevancia, realizaremos una guía completamente

creada mediante ilustraciones botánicas, incentivando a todos los usuarios a sentirse un naturalista, en involucrando el arte como un puente sensibilizador y el diseño como una herramienta comunicacional.

## 2. 1 Historia de la Ilustración Botánica en el Ecuador

Las expediciones de la historia natural en el mundo hispánico poseían fines científicos, económicos, administrativos y políticos, que incluían una gran cantidad de investigaciones de flora y fauna de los virreinos, en estas exploraciones se trazaban mapas, se creaban fronteras de zonas pocos conocidas o disputadas, y se elaboraban informes de estado administrativo de los reinos, ocupando así una posición importante y privilegiada como actividad científica.

Estas parten del año 1777 a 1816, donde todos estos viajes no se plantearon independientes unos de otros puesto que poseían objetivos fijos y complejos de cooperación y competencia, en estas expediciones fueron parte más de quince naturalistas, y aproximadamente setenta artistas que trabajaron a lo largo de treinta años en la misión de descubrir, registrar, recolectar (semillas, plantas, animales, insectos, y la producción de miles de ilustraciones) transportando así con ellos palabras, cosas e imágenes mostrando rentabilidad y utilidad para el imperio proporcionando cosas destinadas a la industria, medicina (plantas, animales, minerales), aportando al comercio, que se formen herbarios, y que enriquezcan el Gabinete de Historia Natural y el Jardín Botánico de la Corte (Bleichmar, 2016, p. 30).

La botánica en la época era un gran negocio y una ciencia importante como forma valiosa de conocimiento que daba oportunidades para viajar y ser patrocinados, puesto que tenía como papel importante ser fuente de información mediante inventarios, acumulación y estudio de especímenes y su clasificación de acuerdo con la taxonomía linneana, mediante descripciones escritas e ilustraciones, donde se identificaban bienes de valor en torno al uso de cosas naturales en la medicina y en la industria al resolver controversias.

Entre las expediciones más relevantes encontramos las siguientes:

La Real Expedición Botánica de Chile y Perú (1777 - 1788) bajo la dirección de Hipólito Ruíz y José Pavón naturalistas españoles y sus acompañantes, Joseph Dombey y Juan José Tafalla (1784 - 1808) además de los artistas José Brunete, Isidro Gálvez y Francisco Pulgar (1784 - 1797), que permitieron la creación de 2300 imágenes. En esta expedición operaban tres ámbitos, la botánica taxonómica, la botánica económica, y la

formación de colecciones, que enriquecían al Real Jardín Botánico de Madrid fundado en 1755 y al Real Gabinete de Historia Natural de 1771 donde aportaron prestigio y renombre a las colecciones reales además de su utilidad como objetos de estudio científico.

En el año de 1783 - 1808 bajo la dirección de José Celestino Mutis se dio la Real Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada que incluía Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, y Panamá, junto a varios naturalistas y colaboradores entre ellos Diego Garcia, Eloy Valenzuela, Francisco Antonio Zea, Sinforoso Mutis, y Francisco José de Caldas, y un grupo de 60 artistas en total incluido Salvador Rizo, Francisco Javier Matís, donde se crearon 6500 ilustraciones.

Durante 1787 - 1803 se visitó México, Guatemala, Cuba, Puerto Rico, bajo la Real Expedición de Historia Natural a Nueva España junto a los naturalistas Martín Sessé, José Mariano Mociño, Vicente Cervantes y José Longinos y entre sus artistas encontramos a Atanasio Echeverría y Vicente de la Cerda, de esta expedición se obtuvieron aproximadamente 2200 imágenes.

Y la Expedición de Malaspina de 1789 - 1794 que recorrió las regiones de América del Sur, América Central, América del Norte, Australia y Filipinas, con los naturalistas Thaddeus Haenke, Luis Néé y Antonio Pineda, y los artistas José del Pozo, José Guio, Juan Ravenet, Fernando Brambila, José Cardero, Tomás de Suria, José Gutiérrez, Francisco Lindo y Francisco Pulgar creando 1000 imágenes (Bleichmar, 2016, p. 31).

El naturalista depende de la observación, observar de manera experta, disciplinada y metódica, de investigar, comparar y clasificar.

Las importancias de escribir y dibujar están implícitas, ya que la observación y la representación sirven como medios de comunicación. Siendo así que para que una persona se convierta en un naturalista tenía que entrenar su ojo, ya que este era el instrumento con el cual abordaba al mundo, para evaluar, poseer y ordenar. Este no solo abarcaba el acto de mirar o ver, sino de discernir. Los naturalistas adquirían conocimiento de libros que aportaban a su acumulación de información, para saber cómo mirar, qué mirar y para qué mirar. Y así constataban que las ilustraciones tenían ventajas con respecto a las palabras o las cosas.

Pierre André explica que "El arte mismo del naturalista consiste en la capacidad de observar con destreza y transmitir de manera adecuada los resultados de una observación" explicando de ahí el uso del término "arte" para describir una serie de prácticas inculcadas

y calificadas que son un conocimiento incorporado durante un largo tiempo de aprendizaje y refinado por la práctica y el tiempo como en los oficios, necesitando así poseer estos tres atributos: sagacidad, paciencia y valor.

Ecuador es un país rico en biodiversidad, un punto donde muchas de las expediciones convergieron, flora y fauna de nuestro país se encuentra actualmente en colecciones dentro de los Jardines Botánicos y museos de varias partes del mundo.

Entre los naturalistas que nos visitaron se encuentra Juan José<sup>é</sup> Tafalla y Nabasques era navarro nacido en 1755, fue boticario en 1785, y salió para América cuando expedicionarios se encontraban estudiando la flora de Huánuco (Los bosques de quina, planta comercializada por su corteza). Esta región ya la había visitado con anterioridad Ruíz y Pavón. De todos los viajes botánicos que realizó Tafalla el más importante fue el que realizó a Quito que va desde 1799 a 1808 junto al artista peruano Rivera, Juan Manzanilla botánico español y el pintor quiteño Xavier Cortés que pertenecía a un grupo de pintores de Quito que trabajaron junto a Mutis. En aquella época era inevitable la competencia y los celos en el área de la botánica de cada una de las expediciones. La Audiencia de Quito estaba bajo la jurisdicción del virreinato de la Nueva Grada donde trabajaba Mutis, y todos investigaban e invirtieron su tiempo en los estudios de la quina.

La región de Quito poseía toda la atención por la variedad de y calidad de su riqueza maderera, Antonio de Ulloa y Jorge Juan mencionaron “es tanta la abundancia de las maderas que la mayor parte del país que corresponde a la jurisdicción de Guayaquil, siendo espaciosa, está compuesta por espesos bosques donde el mayor costo es que ocasiona pagar a los peones que las cortan y devastan para bajarlas de Guayaquil”. Una de los objetivos de Tafalla independiente de acumular información sobre la riqueza forestal de la región, era ampliar el conocimiento de las quininas de Loja, entre 1804 y 1805 encontró un aproximado de 38 especies nuevas de *chinchona* superando el número de especies descritas por Ruiz. Esta aportación fue muy valiosa en la parte medicinal su uso. Durante sus viajes y trabajos tuvo la oportunidad de relacionarse con otros botánicos como Humbolt y Bonpland quienes lo apreciaban mucho, al igual que cultivó los celos de otros botánicos de época como el naturalista Francisco José de Caldas discípulo de Mutis. A Tafalla le debemos el descubrimiento de un gran número de especies nuevas y una gran obra *La Flora Huayaquilensis* obra totalmente inédita y fruto de su expedición a Guayaquil y otros puntos del Ecuador actual, esta obra cuenta con trescientas láminas en color y seiscientas descripciones de plantas (Marcaida, 1989, p. 642).

Parte de la historia de la flora del Ecuador consta en estas páginas que describen a las especies mediante imágenes. Tafalla hizo envíos de muestras, semillas, como pliegos con las descripciones de las plantas tanto al Jardín Botánico de Madrid como al Gabinete de Historia Natural (cascarilla de quina, cacao, raíces medicinales, plantas secas, frutos de especies nuevas para la época, plantas vivas) durante el siglo 1785 - 1811. Pero a pesar de haber hecho un arduo trabajo de recolección, clasificación y descripción, no publicó ninguno de sus trabajos por la opresión de la época de otros celosos botánicos que fueron un gran obstáculo.

Hoy conocemos sus obras como arte y ciencia, Tafalla y Nabasques falleció en 1811, y sus láminas constan en bibliotecas que aportan al conocimiento científico mediante imágenes (Marcaida, 1989). En la actualidad se cuenta entre museos y bibliotecas con muchas de estas láminas que aportan a la historia natural. Flora Huayaquilensis es una obra muy apreciada de las plantas Ilustradas del Ecuador.

A pesar de que no existen documentos que especifiquen más obras exactas del Ecuador como república, el siglo XVIII se caracterizó por la colecta e investigación de la biodiversidad y sus tierras donde se crearon láminas referenciales, iluminadas y caracterizadas.

En la actualidad, la Ilustración Botánica sigue manteniendo su importancia como referencia gráfica de la historia natural, y científica, además de aportar mediante un gráfico imágenes icónicas para la descripción de nuevas especies como de especies extintas.

El Ecuador siempre ha contado con grandes artistas tanto en el pasado como en el presente que han prestado su servicio para la representación de la naturaleza, hoy en día las universidades cuentan con biólogos, artistas, diseñadores, y personas afines a la botánica que dedican su vida a la creación de láminas que complementan textos científicos, y apoyan a la educación ambiental, entre ellos podemos mencionar a Soledad Zurita, Juan Manuel Carrión, María Fernanda Cáserez, Noemí Cevallos, Paula Terán y muchos otros.

## 2.1.1 La Ilustración Botánica y La Ilustración Científica

La forma más sencilla de explicar la Ilustración Botánica al momento de ponerla en práctica es que existen otras varias formas de expresión en esta área y sus diferencias están relacionadas con el énfasis que se les da a las diferentes partes de la ilustración.

La Ilustración Botánica tiene su énfasis en el registro científico y la precisión botánica que permiten la identificación de una planta. De esta forma se debe representar objetivamente y con exactitud el modelo. “Una buena ilustración científica sería aquella que logre fundir en una imagen las exigencias y necesidades con la virtuosidad técnica y la interpretación artística”. nos dice Ilustraciencia academia de Ilustración científica europea 2021, (recopilación de opiniones de varios maestros en entrevistas y conversatorios).

Mientras que en el arte botánico el énfasis está puesto en la planta, en su inflorescencia o flor, pero sin incluir toda la información científica o botánica óptima que necesitan los científicos en su área, de esta manera el énfasis está puesto en las cualidades estéticas de la especie, este tipo de ilustración es utilizado para educación ambiental, productos, divulgación y más, puesto que complementa la información de una manera artística sin perder las cualidades importantes de la información y características de la planta, se enfoca en las cualidades estéticas que se encuentren en la especie. Este tipo de ilustración también es llamado Ilustración Naturalista, que no pierde las características que identifican la especie, pero no necesariamente posee ese rigor científico.

Y nos queda la pintura de flores, que son expresiones artísticas sin ningún rigor científico, las flores suelen verse en jarrones, en el jardín, campo, o naturaleza muerta, el énfasis se encuentra en crear un cuadro donde las características botánicas y de identificación no son los más importante.

La Ilustración científica como su propia denominación lo dice es la ilustración que forma parte de una publicación elaborada para un científico que complementa y completa la información; tal como la fotografía, la ilustración científica es una herramienta gráfica de información. Actualmente es considerada una disciplina artística científica, que tiene como objetivo sintetizar o resumir y representar la información para que sea interpretada y comprendida por un determinado público, normalmente las ilustraciones científicas son gráficos realistas de alta iconicidad (Alves Pereira, 2016).

Esta puede ser realizada en varias técnicas tanto analógicas como digitales, en este caso para la creación de la guía utilizaré las dos técnicas. Trabajaremos un proceso analógico de bocetaje, y pintura en acuarela en los soportes adecuados, y un proceso digital al crear los dibujos lineales en base de las fotografías. (Figura 15).



**Figura 15:** Bocetaje de la planta *Aphelandra azuayensis*  
**Fuente:** Propia (2021)

A pesar de que la acuarela es una de las técnicas más difíciles por su poco margen de error, mucho de las obras botánicas fueron creadas con este material, esta es una de las formas de colorear más antiguas, estas están fabricadas a base de un aglutinante (goma arábica o yema de huevo), glicerina (en algunas utilizan miel) y el pigmento que puede ser natural o artificial y estas son solubles al agua. En base a que la historia nos cuenta cómo fueron creadas muchas de las ilustraciones botánicas que hoy conocemos mediante iluminación o capas de acuarela. La guía ilustrada será pionera al ser creada en un material acuarelable, siendo lúdica y única en su tipo a nivel del Ecuador, sus referentes son imágenes ilustradas y pintadas a mano mediante un proceso puesto en práctica para la realización de cada una de las imágenes que esta incluirá y con un diseño didáctico y práctico, haciendo a sentir al usuario un naturalista y explorador. A continuación, se

# UCUENCA

explica el proceso de la creación de las 6 ilustraciones, que complementan mucho de la creación de la publicación.

## 2.2 Proceso de la ilustración científica de las 6 especies (Prototipar)

Para el proceso de la ilustración científica se trabajó en varias etapas, donde mediante salidas de campo, tuve la oportunidad de conocer las especies, aprender más de ellas, ubicarlas dentro del campus, tomar muestras, e ilustrarlas.

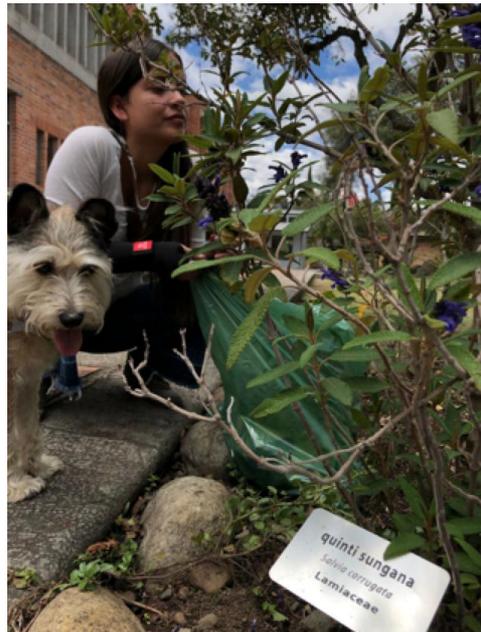
Lo que hicimos primero fue realizar un recorrido por los jardines del campus Central de la Universidad de Cuenca junto al Ing. Kabir Montesinos y la Blg. Noemí Cevallos que me permitieron conocer donde se encontraban ubicadas dentro del campus, y así tomar fotografías referenciales de las seis especies de plantas.

Cabe mencionar que sin la ayuda del agrónomo Kabir Montesinos y de la bióloga Noemí Cevallos esta tarea hubiese sido mucho más compleja ya que por su experticia Kabir al estar encargado de los jardines y su cuidado me permitió, conocer a detalle su características, crecimientos, épocas de floración y cuidado de cada una de las especies, y Noemí Cevallos cómo bióloga e ilustradora científica sabía exactamente qué características necesitábamos destacar al momento de tomar una muestra o realizar un bocetaje; en este proceso fue muy importante contar con su presencia para la colecta y fotografías.

En las siguientes fotografías observamos el proceso de colecta, y revisión de las especies mediante caminatas y búsqueda de las especies (Figura 16) observación directa (Figura 17), y preparación de las muestras para las fotografías en fondo blanco (Figura 18).



**Figura 16:** Recorrido por las instalaciones de la Universidad de Cuenca  
**Fuente:** Propia (2020)



**Figura 17:** Observación directa de las especies en el Campus Universitario  
**Fuente:** Propia (2020)



**Figura 18:** Preparación de las las muestras para las fotografías en fondo blanco  
**Fuente:** Propia (2020)

## 2.2.1 Colecta, Fotografía

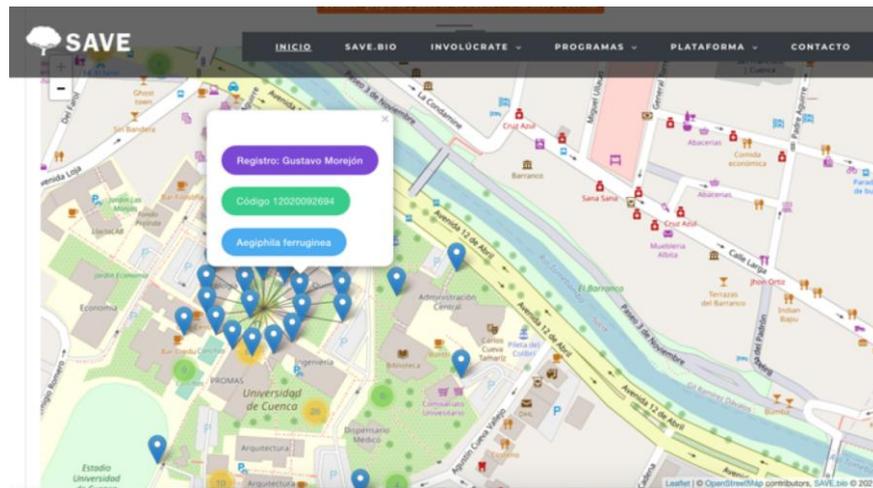
Para la realización de toma de muestras o colecta como parte de proceso para crear las ilustraciones de muestras frescas, se llevó a cabo la búsqueda de los mejores ejemplares de las especies (Figura 19).



**Figura 19:** Colecta y toma de datos de referencia, árbol *Aegiphila ferruginia*

**Fuente:** Propia (2020)

En el campus, algunas de estas se encuentran marcadas y poseen una placa con la información necesaria para su identificación, esta labor de la identificación y cuidado de estas especies, está dada por SAVE.BIO Cuenca, que es un sistema de análisis de vegetación por especie, que permite un inventario forestal, monitoreo y educación ambiental sostenible, un proyecto que empodera a los ciudadanos mediante la interacción directa con los recursos forestales de su entorno, con herramientas para marcar los árboles, y obtener información a través de los teléfonos celulares (taxonomía, origen, características, usos, condiciones), sistema de geolocalización de árboles, análisis estadístico y geográfico de las forestas urbanas o naturales. (<https://www.save.bio/save.php>). De las 6 especies que escogimos para que formen parte de la guía ilustrada 3 de estas especies (*Aphelandra azuayensis*, *Aegiphila ferruginea*, y *Oreopanax andreanus*) se encuentran dentro del proyecto de identificación y monitoreo (Figura 20).



**Figura 20:** Datos de ubicación de la especie *Aegiphila ferruginia* en el Campus Universitario Central  
**Fuente:** <https://www.save.bio/>

Mientras que *Croton wagneri*, *Daphnopsis macrophylla*, *Oreopanax avicenniifolius*, no se encuentran dentro de este estudio, por esta razón recorrimos las diferentes áreas verdes identificando las especies, y señalando su ubicación.

Adicionalmente de la actividad de coleccionar, la colecta hace referencia a todos los ejemplares de herbarios, así como muestras tomadas en un solo árbol o una sola planta nos dice Susana León Yáñez, quien nos explicó la importancia de las muestras de herbario para la investigación y descripción de especies.

Para este trabajo, he tomado muestras frescas y fértiles, (con flores o fruto), normalmente este tipo de colecta se realiza para la conservación de las muestras en herbarios y se preparan varias muestras del mismo ejemplar, que permite ser distribuidos en varios herbarios y que el especialista se quede con uno de ellos para su identificación, análisis y descripción (Meléndez, 2021). Para la toma de muestras llevamos varios materiales necesarios que nos permitieron no estropear a los especímenes (Tijeras de jardinero, fundas plásticas, gel de sílice, cierra pequeña, papel periódico, prensa pequeña), con la guía de Kabir Montesinos y Noemí Cevallos quienes explicaban los procedimientos, coleccionar las muestras. De cada una de las especies se tomaron dos muestras de las ramas para luego elegir la más adecuada como modelo de la ilustración (Figura 21).



**Figura 21:** Modelos ejemplares de la colecta de las especies, para toma de fotografías

**Fuente:** Propia (2020)

A pesar de que la colecta posee un objetivo científico, y las muestras fueron tomadas de manera correcta estas solo serán usadas para crear las ilustraciones, por esta razón es importante que a estas muestras se tomen fotografías y se escojan las partes más adecuadas para la identificación de las especies.

Las muestras fueron colocadas en papel periódico, donde se coloca el nombre científico de la misma, se las ubica en una posición correcta sin que se marchiten o cambien su estructura. Como eran pocas muestras, se prensaron en el mismo lugar para que estas empiecen el proceso de secado a continuación. Al acomodar cada muestra en las carpetas de periódico, se debe tratar de abarcar buena parte de su extensión (un área aproximada de 45 x 30 cm) siempre conservando las características especiales (Figura 22).

Las muestras deben colectarse y prensarse de tal forma que se pueda observar claramente cómo es el arreglo o disposición de sus hojas. Al coleccionar ejemplares botánicos es importante cuidar que se pueda apreciar en ellos la unión pecíolo el tallo, esto nos servirá como modelo para la ilustración. En especial es importante tomar como muestra una rama que contenga flores, o inflorescencia, frutos, y se debe tener mucho cuidado que al cortar las muestras botánicas se conserve el patrón de ramificación y si es necesario se toma muestras de la corteza, y diferentes órganos de la flor que sean necesarios, para esto contamos con la presencia de Noemí, quien en conjunto tomamos las muestras necesarias. Luego, estas muestras fueron prensadas y secadas bajo un proceso de herbario para tenerlas como modelo.



**Figura 22:** Prensado de los ejemplares de las muestras colectadas

**Fuente:** Propia 2020

Se involucró fotografía como referencia gráfica para esta parte dentro del recorrido y la colecta se tomaron fotografías de buena calidad para tener mayor información y certeza en la identificación de especies, así como material de documentación, e información de las características, para esto las fotografías fueron tomadas en fondo blanco para destacar los detalles de cada una de las especies que se iban a retratar, además se tomaron fotografías del hábito completo, en este caso, los árboles y arbustos.

Esto nos sirve para saber de qué árbol fue tomada la muestra y fotografía, al igual que es preferible tomar la fotografía con un referente de tamaño al lado para tener la referencia. Además, se tomaron de cada ejemplar fotografías de hojas, (Figura 23), flores (Figura 24) y frutos (Figura 25).



**Figura 23:** Toma de fotografías de hojas y rama  
**Fuente:** Propia 2020



**Figura 24:** Toma de fotografías de hojas y rama  
**Fuente:** Propia 2020



**Figura 25:** Toma de fotografías de hojas y rama  
**Fuente:** Propia 2020

## 2.2.2 Bocetaje, **composición, e ilustración lineal**

El apunte boceto o sketch es parte del proceso de cualquier tipo de dibujo, este es definido como un dibujo rápido tomado de lo natural, en inglés este es conocido como *sketch* que se define como una imagen dibujada a velocidad y es considerado como parte de un proceso mental de quien dibuja y es considerado fruto del ingenio. El bocetaje se refiere a una actividad que está relacionada a la elaboración de objetos por medio de trazos o de líneas.

Para la elaboración de las ilustraciones partiremos de seleccionar los modelos de las muestras colectadas y de las fotografías que se han tomado de cada una de sus partes y órganos, de las seis especies crearemos bocetos de hábito, hojas, flores, y fruto (si la muestra se encontraba en estado fértil), recordemos que las muestras son de ramas que contengan todas las características necesarias para la identificación y que estas características permiten clasificarlas jerárquicamente y diferenciarse de las demás.

Para empezar el bocetaje tomaremos una muestra completa, y la observaremos detenidamente, y en lo posible, se buscará información científica de la misma donde la especie se haya descrito taxonómicamente, encontrando aquellas características que la diferencian a esta especie de otra del mismo género.

Para esto se observará: En el caso de la hoja, la forma de la hoja, el ápice, el borde, la nervadura, su haz y envés, la forma de la base, donde observamos de donde sale la vaina, el peciolo, la estípula y el limbo, y esta manera empezamos nuestro boceto o sketch.

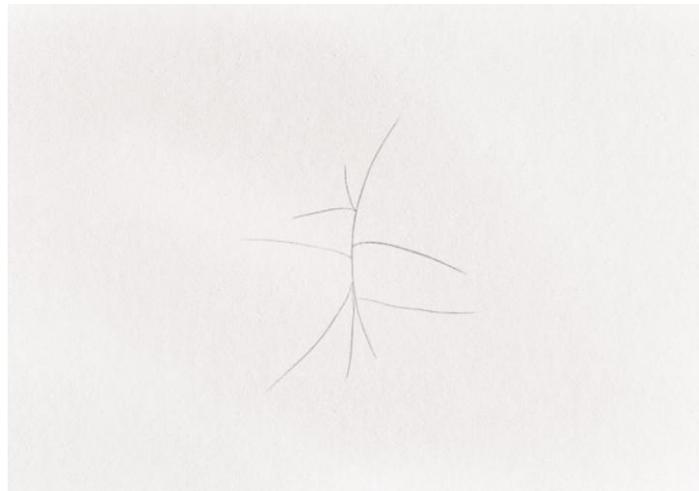
1. Trazamos la dirección que tiene la hoja, refiriéndose a una línea imaginaria que va desde la vaina hasta el ápice, pasando por medio de la hoja (Figura 26).

2. Se define la forma que viene dada por elementos geométricos o figuras geométricas (triángulos, cuadrados, círculos, rectángulos, poliedros, etc.). Recordemos que cada objeto en la naturaleza posee una geometría (Figura 27).

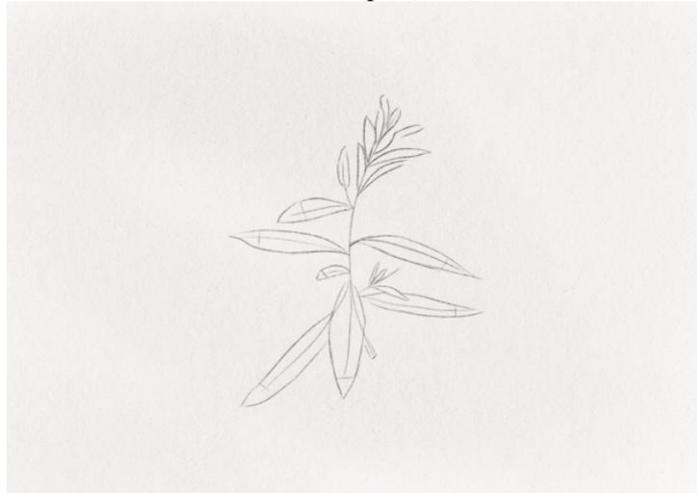
3. Una vez que hemos encontrado esta geometría dentro de nuestra hoja pasaremos a definir el borde, el borde es a su vez la integración de estas figuras geométricas que permite suavizar generar formas más orgánicas. Para las flores, hábito, ramas frutos y más, replicaremos el mismo proceso de investigación y bocetaje dibujando los elementos más representativos de cada una de las muestras claramente en cada uno de ellos cambiará la geometría, y por ende los bordes y las figuras (Figura 28).

Los bocetos normalmente son creados en papel, en una libreta o croquera con lápiz HB que nos permite tener la información de lo observado como una base para la ilustración. El bocetaje utilizado para este trabajo fue digital mediante el uso del iPad pro, para el bocetaje de las seis muestras de flora utilizamos las fotografías tomadas en fondo blanco, que fueron archivadas en el mismo se realizó de esta manera para que el proceso de dibujo fuera más rápido y eficaz.

Cuándo estamos realizando el dibujo o boceto es súper importante eliminar o prescindir de ciertos elementos que se encuentran en nuestra fotografía pero que al momento de ilustrar no son de ayuda sino que entorpecen la comprensión o entendimiento del modelo.



**Figura 26:** Trazo de la dirección para el bocetaje de la especie *Aphelandra azuayensis*  
**Fuente:** Propia (2020)



**Figura 27:** Implantación de las formas geométricas de la especie *Aphelandra azuayensis*  
**Fuente:** Propia (2020)



**Figura 28:** Complementar con los bordes y detalles de la especie *Aphelandra azuayensis*  
**Fuente:** Propia (2020)

Se entiende por composición como la unión de flores y otros componentes de la planta junto con una cierta unidad de colores para lograr un efecto en general. “La composición es el plan, la ubicación o la disposición de los elementos del arte en una obra “(Arte Lex).

Este permite tener plena libertad de decidir y elegir lo que parezca más adecuado para mostrar la planta desde su mejor ángulo, para esto hemos conversado con los especialistas, para recibir sugerencias de las características de las mismas, también para establecer el orden en que se muestran las diferentes características, seleccionando que mostrar en la lámina y que no, no podemos olvidar que es necesario imitar el movimiento de la planta en estado natural, esto nos ayudará para su descripción e identificación y contar una historia a través de la imagen, volviéndola más atractiva.

Al momento de construir la Ilustración debemos tener en cuenta los elementos del diseño, que son bloques de construcción que proporcionan la estructura para un diseño, una obra de arte o una lámina botánica en nuestro caso, estos son: la forma, el espacio, la línea, la textura, el valor y el color. La composición de la lámina al momento de crear el modelo, en nuestro caso es muy importante, puesto que en la realización de las imágenes del trabajo lineal de cada una de ellas permitirá que los usuarios que adquieran el libro puedan también interactuar aprendiendo de sus características principales, seleccionando, ordenando e integrando la información en el momento de dibujar y pintar (Figura 29).



**Figura 29:** Composición de la lámina botánica de la especie *Aegiphila Ferruginea*  
**Fuente:** Propia (2020)

Al crear la lámina botánica es muy importante incluir los principios del diseño en la misma que involucran: Equilibrio (varios tipos: simetría, asimetría y radial); Énfasis (en gran parte sinónimo del dominio); Armonía (unidad, tensión y variedad); Movimiento; Patrón; Proporción; Ritmo; Unidad (coherencia y homogeneidad); Variedad.

Para esto, el bocetaje fue muy importante, obteniendo de la misma información que nos permite jugar con los elementos hasta conseguir una imagen lineal final de una lámina compuesta lista para ser pintada.

*“Una línea es una marca hecha por un punto en movimiento que tiene un impacto psicológico según su dirección, peso y variaciones en su dirección y peso”*  
*Charlotte Jirousek.*

# UCUENCA

Mediante la línea se puede crear un contorno o definir una silueta, se pueden crear patrones que sugieren movimiento y además de la ilusión de masa o volumen, tengamos en cuenta que la línea puede tener más de una dimensión.

Luego de trabajar en nuestro boceto a través de las muestras vivas y colectadas, y al haber creado una lámina mediante composición botánica, creamos una imagen lineal, que nos servirá para como base para crear nuestra acuarela (Figura 30).



**Figura 30:** Ilustración lineal de la especie *Croton wagneri*  
**Fuente:** Propia (2020)

Y que además nos quedará como imagen lineal final definido que será impreso, y permitirá que los usuarios puedan calcar y traspasar al papel acuarela.

### 2.2.3. Acuarela botánica

*“La pintura es una poesía silenciosa y la poesía una pintura que habla”*

Marie-Philippe Commetti, cantante de Quebec.

Luego de tener culminadas las ilustraciones lineales, empezamos el proceso de ver el formato en que se realizará la pintura en acuarela para crear una acuarela botánica.

Noemí nos explica que el formato óptimo para crear una ilustración botánica o una acuarela botánica es A3, de esta manera la ilustración puede tener una gran cantidad de detalles, y así crear una obra, que tenga un uso único para una editorial, o como una obra de arte física. Para la elaboración de la acuarela se necesita un espacio adecuado para el trabajo con la técnica, es primordial la buena iluminación, se recomienda trabajar con luz blanca y luz amarilla, lo óptimo es trabajar con la luz del día, esto permitirá la obtención de los colores correspondientes.

Trabajar con materiales de óptima calidad nos permitirá resultados profesionales, en este caso el papel y las acuarelas utilizadas deben ser *artist*, de esta manera la ilustración botánica cumplirá el objetivo requerido.

Materiales para la Ilustración botánica: Papel acuarela de 280g o 300g en formato A3, es recomendable que este papel sea 100% algodón grano fino específicamente para ilustraciones botánicas, elaborado sin ácido, lo que garantiza la durabilidad en el tiempo de la obra, los papeles de acuarela tienen diferentes características dependiendo de los resultados deseados. En este caso utilizamos la marca Canson 100% algodón, sin ácido, 300g grano fino.

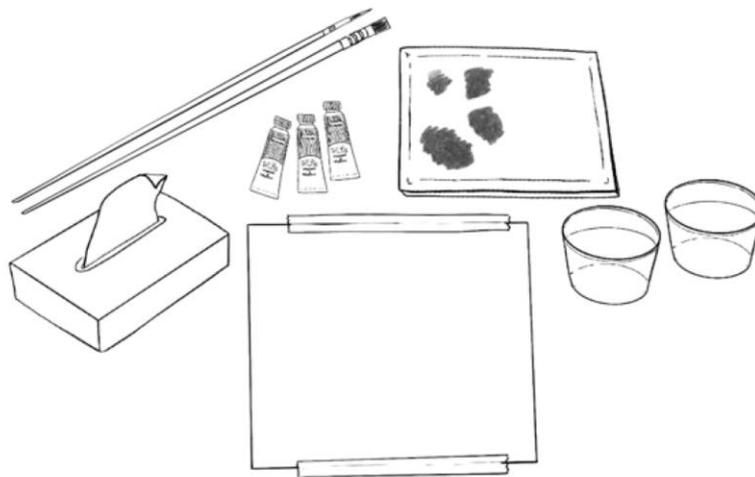
Trabajar con acuarelas de alta calidad, permitirá que la obra tenga un acabado profesional, y que los pigmentos permitan obtener una paleta de color adecuada, para las obras utilicé la marca Windsor and Newton *artist* en pastillas, donde es primordial tener presente los colores primarios, entre ellos se recomiendan Permanent rose, Alizarin, Lemon yellow, Gamboge, Ultramar, Indigo, que se encuentran divididos en colores cálidos y colores fríos, logrando así mediante su mezcla obtener una gran gama de colores para la paleta.

Pinceles, trabaje con pinceles redondos número 0, 00, 000, 1, 2, 4, 6, 10, es importante contar con pinceles de alta calidad o gama, es recomendable que estos posean cerdas naturales o sintéticas de alta naturaleza, para que mantengan su forma, me recomendaron la línea cotman o semi profesional y la serie 7 de Windsor and Newton que me permitió obtener acabados muy detallados.

Para el proceso de dibujo y traspaso del dibujo al papel acuarela, se debe tener en cuenta ciertos materiales extras a continuación, papel vegetal 180g A3 que nos permite mantener un borrador que puede utilizarse para traspasar la imagen a cualquier soporte, en este caso a nuestro papel acuarela, papel bond A3 para cubrir y proteger a nuestra obra

# UCUENCA

mientras la pintamos, para mantener limpia nuestra obra, lápiz HB o lapicero para el traspaso este no puede ser ni muy duro, ni muy suave, borrador maleable nos permitirá sacar el exceso de grafito que se queda al momento de traspasar el dibujo, ya que al momento de aplicar las primeras capas de acuarela la mezcla del agua con el grafito pueden ensuciar los colores y capas. Y al momento de pintar y aplicar las acuarelas necesitamos 2 envases de agua que serán usados, uno para limpiar los pinceles, y otro para humedecer nuestros colores, use una paleta de porcelana blanca recomendada puesto que en paletas de plástico se aglutinan los colores y papel secante o trapito limpio que nos permitirá mantener nuestros pinceles limpios (Figura 31).



**Figura 31:** Ilustración de los materiales para pintar con acuarela, pinceles, papel secante, papel acuarela, acuarelas, envases para agua, pocillo para mezcla de colores.

**Fuente:** Propia (2020)

En el proceso de traspaso de la ilustración, se toma el dibujo lineal y este se pasa al papel vegetal con un lapicero, de esta manera el dibujo es mucho más fácil de pasar al papel acuarela por su transparencia, el traspaso puede ser mediante calco, con una fuente de luz, o mediante traspaso con el mismo grafito, para este traspaso, he utilizado una mesa de luz que me facilitó el trabajo. Para la acuarela botánica lo que hice es pasar la ilustración lineal al papel de acuarela con un lapicero HB mediante calcar, esto con la finalidad de tener nuestro modelo pero sin que las líneas de lápiz están muy marcadas pues estas deberían desaparecer con cada veladura que demos con color acuarela, por esta razón es preciso tener mucho cuidado al traspaso de nuestro dibujo, no podemos olvidar los detalles principales, sin exagerar, no es necesario hacer pelos o pubescencias, sombras, o

# UCUENCA

nervaduras si estas se pueden realizar directamente con la acuarela al trabajar los detalles finales.

La observación es muy importante y toda la lámina botánica dependerá de esto observar los tonos de color que tiene cada espécimen tanto en las fotografías como si trabajamos con la muestra fresca e ir sacando cada color con la paleta de acuarelas, si tengo una paleta reducida necesitare crear los colores para mi modelo, con estos colores genero una gama de mínimo tres tonos por cada color (Amarillo limón, Gamboge, Alizarin, Rosa Permanente, Azul ultramar, e Índigo), esto con el objetivo de dar volumen al momento de aplicar las veladuras, la acuarela debe aplicarse desde el color más claro hasta el más oscuro, esto nos permitirá crear volumen, sombras, perspectiva, brillos, tridimensionalidad y más, capa a capa se lograra este efecto.

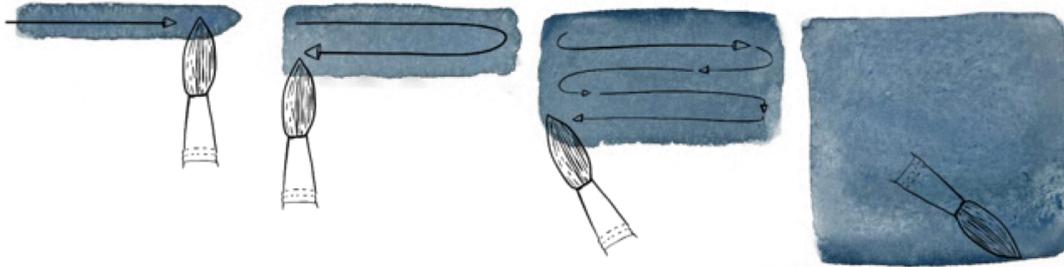
Posteriormente a que ya tenemos la gama de colores muy bien definida y listas nuestra paleta usaremos dos pinceles para el inicio de nuestra pintura, un pincel lo reservaremos solo para mezclar y aplicar color y el otro solo para colocar el agua. En la acuarela se utilizan tres técnicas: húmedo sobre húmedo, húmedo sobre seco y pincel seco, que nos permiten dar los acabados necesarios. teniendo cada una un efecto distinto al aplicarlas.

La primera capa que pondremos será de agua dentro de las líneas que dibujamos en nuestro papel, una fina capa de agua deberá cubrir las zonas marcadas, es importante que dejemos pasar unos segundos ya que esta primera capa suele ser absorbida velozmente por nuestro papel y será necesario aplicar otra para que esta perdure unos cuantos segundos en la superficie del papel para empezar a aplicar nuestras primeras veladuras de color, la técnica que utilice se llama húmedo sobre húmedo que puede usarse mediante transición de color o goteo.

En la primera veladura de color debemos aplicar el color desde un extremo y arrastrarlo con el pincel hasta el otro extremo de nuestra figura cubriendo toda el área definida por la primera capa de agua, una vez que aplicamos esta primera veladura debemos dejar secar muy bien para poder volver a aplicar la siguiente veladura, si tenemos algunos elementos en nuestra lamina debemos ir repitiendo el proceso anterior con cada uno de ellos y de ser posible ir pintando un elemento saltado de otro para que los colores no se fundan entre elementos que se encuentran adyacentes, una vez que ya tenemos la primera capa en todos nuestros elementos ya sean estos hojas, tallos, flores, frutos, etc., pasaremos a la siguiente veladura, estas serán con un tono de color un poco más cargado al anterior y deberemos ir reservando los espacios que requieran solo tener el tono de color

# UCUENCA

anterior de la primera capa, de esta forma pondremos las capas necesarias para dar volumen a nuestra planta, esta técnica se llama húmedo sobre seco, cada una de las veladuras elevan el contraste (Figura 32).



**Figura 32:** aplicación técnica de arrastre de color en el papel acuarela con pincel.

**Fuente:** Propia (2020)

Las últimas pinceladas de color serán para detalles, estas pinceladas pueden ser directamente con un pincel más pequeño y sin cargarlo con tanta agua, esta técnica se llama pincel seco, en la acuarela no se usa usualmente el color blanco, por esta razón reservamos estos espacios en la lámina o utilizamos una goma o aislante que los reserva, inclusive si algún brillo no pudimos reservarlo desde un principio entonces al finalizar la pintura podemos utilizar Guache blanco y pincelar ciertos brillos, este tipo de pintura es muy parecido a una acuarela, y su característica principal es la opacidad, por esta razón sirve para cubrir o resaltar ciertos detalles.

Cuando empezamos la ilustración debemos tener mucho cuidado para no manchar nuestro papel acuarela con gotas del pigmento, para esto se hace una máscara que cubre el contorno de nuestro dibujo con mucho cuidado dejando solo a la vista lo que se va a pintar. Al culminar nuestra acuarela, se firma está en la parte derecha de nuestra lámina y se culmina escribiendo el nombre científico y fecha.

Cuando realizamos una ilustración botánica esta imagen aporta a investigaciones o referencias de especies únicas, se crea una ficha si es necesario, y se aporta con la ilustración original en la institución dependiendo del tipo de contrato o investigación, donde se ceden los derechos patrimoniales, sin perder los derechos morales de la imagen.

Es importante tener datos específicos de la fecha de la creación de la imagen, ubicación del modelo, o referencias fotográficas, si es de muestras de herbario, tomar el número referencial de la muestra, esto nos permitirá aportar gráficamente con una imagen a ciertas investigaciones y archivos académicos. En mi caso, cada imagen posee el nombre

científico de la especie, la fecha de creación, y referencia fotográfica de la muestra y ubicación.

## 2.2.4 Digitalización y edición de las ilustraciones

La digitalización es el proceso que nos permite convertir una imagen creada analógicamente en una digital, que nos permitirá a posteriori utilizar la misma en diferentes soportes digitales.

Para este proceso de digitalización se puede utilizar 2 formas para obtener las imágenes con alta claridad y detalle, el escáner y la fotografía. Para la digitalización de las imágenes de esta tesis he utilizado la fotografía de alta calidad, una vez que las ilustraciones están listas las ubicamos en una mesa, iluminamos nuestra pintura a 45° a cada lado de la misma y colocamos nuestra cámara de fotos en un trípode por encima de la pintura, y tomamos la fotografía lo más perpendicular posible. La imagen debe estar en formato en Tiff o jpg, una vez tomada la fotografía la pasamos a un programa de edición de imágenes digitales, el que yo usé es Photoshop 2020, el mismo que nos permite corregir la imagen de acuerdo a su función y uso, estableciendo un formato, trabaje en primer lugar el balanceo de blancos, esto nos sirve para que los colores digitales sean lo más fieles al original analógico, luego hacer procedí con las correcciones de imagen como brillo y contraste, niveles, tono y saturación, para culminar he trabajado en quitar el fondo y dejar solo a nuestro sujeto.

Al momento de exportar esta imagen debemos tener en cuenta que el su uso será para una publicación impresa, por esta razón se guarda en un perfil de color CMYK y en formato PNG, de esta manera tenemos nuestras ilustraciones botánicas listas para su uso en la guía, Tanto las ilustraciones lineales como las acuarelas botánicas (Figura 33).



**Figura 33:** Ilustración Analógica en Photoshop y sin fondo para exportarla en formato PNG.  
**Fuente:** Propia (2020)

### 3. Diseño y estrategia (Evaluar)

Para crear un diseño se buscó despertar los diferentes niveles de curiosidad de la comunidad y el espectador, para crear un producto innovador, didáctico, que contenga la información científica puntual, prototipando una guía con un material diferente, que nos haga experimentar sentirnos un explorador, y siendo pioneros mediante la recreación de procesos para pintar con acuarela. Esto se realizó mediante una serie de fases, investigación, observación, salidas de campo, selección, bocetación, pintura, digitalización, diagramación, prototipado y vinculación con la comunidad.

El libro guía se desarrolló considerando el estilo de aprendizaje, el tipo de contenidos y los recursos seleccionados para ello.

#### 3.1 Divulgación Científica

La divulgación científica permite transmitir y comunicar a la gente lo que conocemos de nuestro patrimonio natural o de investigaciones científicas, "Es fundamental incentivar el amor y el respeto por la naturaleza, y con ello, la concienciación y sensibilización de la sociedad hacia una toma de decisiones en favor de su conservación" nos dice Noemí Cevallos, esta es una de las razones por las que se decidió crear una publicación que aporte de manera pedagógica para conocer la flora endémica de Azuay dentro de casco urbano. (Belenguer, 2003).

La divulgación científica es un avance para la sociedad debido a que pone al alcance de las personas un conocimiento que había sido dedicado exclusivamente a los pares científicos. La ciencia no existe en el vacío, sino que siempre se da en el seno de una comunidad social específica de la que surge y a la que se debe en forma completa (Hernández Delgado, 2014). La divulgación científica, tiene como objetivo “Conseguir que los no iniciados en este discurso puedan acceder a una parte de dicho conocimiento – presuntamente relevante –, sin conocer los recursos lingüísticos con que se representa, requiere obviamente que dichos datos sean reelaborados con otros procedimientos expresivos nos dice Cassani” (2014, p.4), es decir, todas aquellas labores que llevan el conocimiento científico a las personas interesadas en entender o informarse sobre ese tipo de conocimiento, y utiliza un lenguaje sencillo para que esta información sea de fácil comprensión.

Cuando se crea un producto, sea este un cartel, un libro, una guía siempre es necesario una metodología de trabajo en fases como la propuesta que permita al diseñador desmenuzar estructuras de lenguaje complejas y lograr de forma precisa llevar el mensaje o interpretación formal al plano visual o gráfico (Bolaños, 2020)

### **3.1.1 Aplicación del Diseño Gráfico en la Educación Ambiental y la Divulgación Científica**

El diseño gráfico es una disciplina que facilita la comunicación entre el emisor y el receptor promoviendo las relaciones y la convivencia humana en nuestro entorno, “es la acción de concebir, programar, proyectar, y realizar comunicaciones visuales, producidas en general por medios industriales y destinados a transmitir mensajes específicos a grupos determinados” (Sánchez, 2012).

En la actualidad y mediante los medios de comunicación el diseño gráfico logra traspasar las barreras del lenguaje hablado, y permite integrar al hombre con su entorno, esto logra establecer relaciones, en nuestro caso permite conocer nuestro medio natural, la flora que nos rodea y su importancia, el diseño es un facilitador de comunicaciones que aporta a la educación, a la cultura, y de acuerdo a este propósito a la conservación y conocimiento de nuestra diversidad.

Es fundamental que la gente conozca el sentido de la ciencia, lo que significa y su importancia, esto nos lleva a la necesidad de desarrollar y aportar a la divulgación científica mediante un lenguaje más comprensible para el público en general, donde pueden converger varias disciplinas permitiendo difundir conocimiento mediante mensajes y productos más atractivos y lúdicos, según el sector a la población al que estén dirigidos.

Necesitamos reforzar la relación entre el diseño gráfico y la ciencia puesto que el diseño gráfico permite la difusión y divulgación científica a través de diferentes medios, por ejemplo, el diseño editorial que nos permite transmitir información a niveles masivos, de una forma estética y atractiva para el espectador. Actualmente encontramos que muchas investigaciones científicas se apoyan en la ilustración tanto científica como naturalista para dar a conocer su trabajo, volviendo a la información técnica y pesada o aburrida, más llamativa, y práctica.

Debemos incentivar los diferentes niveles de curiosidad del espectador, creando productos didácticos donde se enlazan conceptos aprendiendo de diferentes contenidos sin perdernos.

Por esta razón decidí prototipar, una guía con un material innovador, algo que salga de lo convencional, que nos haga experimentar y descubrir el mundo natural como lo hacían los naturalistas y exploradores de la época, los materiales utilizados deben perdurar en el tiempo, y recrear procesos. La ilustración botánica permite la enseñanza a través de facilitar conceptos y conocimientos de biodiversidad de flora.

Recurrí a una larga investigación sobre historia natural, examiné y observé muchas láminas botánicas de las exploraciones buscando como llegar un público objetivo amplio, con belleza, e información que aporte a la conservación, teniendo en cuenta primero aquellas personas que continuamente recorren los jardines de la Universidad, estudiantes, administrativos, personas que tengan afinidad con la naturaleza, el arte o la ciencia.

El libro guía se desarrolló considerando el estilo de aprendizaje, el tipo de contenidos y los recursos seleccionados para ello. El dibujo permite la apropiación de conocimientos y desarrollo de pensamiento crítico, de esta manera fomenta las capacidades expresivas de adultos y jóvenes y permite que adquieran conocimiento (Troya, 2020).

Si poseemos un modelo a seguir, si logramos observar con detenimiento, si percibimos, palpamos y contribuimos, entonces aprendemos. “En el momento de dibujar o pintar nuestro cerebro selecciona, ordena e integra las imágenes” nos comentó Fernanda de Oyarzun, maestra chilena que dicta clases de Ilustración marina con el afán de fomentar el conocimiento y conservación de la Fauna Chilena en peligro de extinción. Con cinco años de experiencia en la enseñanza de dibujo científico reconozco que el arte es un puente sensibilizador que promueve a la reflexión, y al desarrollo de la creatividad que impulsa al cuidado de la naturaleza al conocer su diversidad (Figura 34).



**Figura 34:** Taller de Ilustración Botánica en el Jardín Botánico de Quito (Picturatus)  
**Fuente:** Propia (2021)

Necesitábamos una idea de calidad fuera de lo convencional, al recorrer las librerías note que existen muchos libros para pintar, pero nada que conlleve al mundo de la exploración botánica, que involucre acuarelas, y que posean el material para que al culminar una lámina ésta pueda formar parte de una colección, pueda ser un obsequio, o simplemente permanecer como una obra de arte de la cual descubrimos una especie que posiblemente en algún tiempo más no volvamos a ver.

El libro está propuesto para un rango de edad de 15 a 40 años, buscando involucrar tanto a los jóvenes como a los adultos y despertar interés por toda aquella flora que los rodea, y que puede desaparecer.

Este tenía que ser una llave a la ciencia, a la exploración mediante el arte, y su diseño tenía que llevar al usuario por una expedición, quizá a desear conocer los jardines urbanos y pintar en vivo las plantas descritas. Un impulso a la conservación, al turismo urbano y natural, fomentando la educación ambiental, la cultura y el arte.

De esta manera el diseño se vuelve crucial, al crear la guía, Quiroga (2002) describe las tareas del diseñador instruccional el cual cuenta con estrategias cognitivas que permiten dar forma al proyecto que se construye mediante la interdisciplinariedad, y el aporte de imágenes y textos de modo adecuado a los intereses pedagógicos que buscan una

participación del estudiante en el proceso de aprendizaje para un logro significativo impulsando la conservación desde un ámbito pedagógico.

## 3.2 **Diseño, diagramación, y formato**

El diseño de la Guía Ilustrada de las 6 Especies de Flora Endémica de los Jardines de Universidad de Cuenca busca establecer una conexión entre la naturaleza y la comunidad, necesita despertar la capacidad de percibir y observar colores, proporciones, formas, mediante procesos, que nos lleven a enamorarnos de la flora, mediante el arte, al conocerlas y proyectarlas.

Necesitamos que para esto el sujeto, se posicione, toque y perciba que aquello que se encuentra en el libro es suyo y debe cuidarlo. Para esto se crearon las seis Ilustraciones botánicas tanto análogas como en formato digital, teniendo como necesidad que el objetivo era producir imágenes que lleven un mensaje que impacten emocionalmente.

### 3.2.1 **Características de la guía**

La información escrita científica del libro fue revisada por pares, y obtenida del Libro Rojo de Plantas endémicas del Ecuador, bajo la revisión de la Mst. Susana León Yáñez, botánica y autora del libro.

La Guía cuenta con 50 hojas donde se explican con pasos muy detallados los procesos de pintura en acuarela de las especies vegetales escogidas, e información científica y geográfica de las mismas.

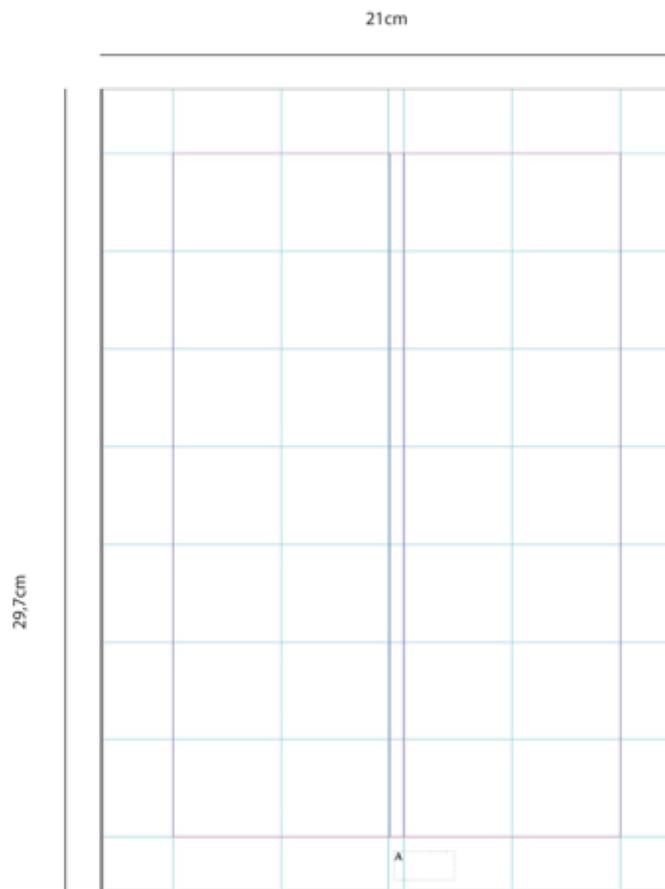
Se consideró que para el uso de la técnica en acuarela como medio interactivo y pedagógico es importante contar con papel adecuado para todo el proceso. La guía cuenta con tres tipos de papeles óptimos, donde se redacta la información, se encuentra el dibujo lineal, y donde se realiza la acuarela.

- Las hojas internas del libro están compuestas por papel Couché mate 150 gramos, donde se muestran los pasos a seguir, y definiciones necesarias para la implementación de la guía.
- Hojas de papel vegetal, 180grs, por su transparencia nos ayudarán a calcar las imágenes ya dibujadas al papel acuarela.
- Hojas en papel acuarelable que tiene una composición de 80% algodón 20% celulosa con un gramaje de 300 grs. para que la absorción del agua y color sean de la mejor manera.

- La portada, lomo y su contraportada es de tapa dura por ser resistente y dar acabado de calidad.

### 3.2.2 Tamaño

Para el producto final de la guía hemos escogido el formato A4 (21 x 29,7) lo que permite que este sea un tamaño ideal para que podamos economizar en el tiraje y en el material, su tamaño por ser pequeño y fácil de transportar, facilitará la usabilidad y movilización (Figura 35).



**Figura 35:** Formato de la Guía de 6 especies del Azuay para colorear en acuarela

**Fuente:** Propia (2021)

El contenido de esta guía se dividirá por secciones, una parte inicial en donde cuento por qué decidí empezar esta guía, que me motivó para desarrollar este proyecto, la descripción de cómo puedes usarla, qué recursos lleva dentro de la misma para ayudarte en el proceso de ser un ilustrador naturalista, una introducción que motive al lector a ir a conocer la ubicación de estas plantas, que le genere deseo por tomar un lápiz y ponerse a dibujar a tomar sus acuarelas y pinceles y pintar.

Esta Guía también cuenta con una sección muy importante que es la inducción al lector hacia el mundo de la acuarela, en donde de una manera muy detallada se explican los pasos para poder desarrollar las ilustraciones botánicas de una manera muy profesional, se detallan con cuidado las veladuras, la aplicación de color de una manera muy gráfica, y el paso a paso de cada una de las capas de color para conseguir volumetría en una planta.

Se explica la técnica de húmedo sobre húmedo y la técnica de húmedo sobre seco, estos dos tipos de aplicación de la acuarela que pueden ser usadas por separado, pero en este caso las aplicamos juntas para lograr acabados únicos y profesionales. Sección de materiales, esta es muy importante ya que debemos tener todos ellos para la realización de nuestras pinturas, no podemos prescindir de ninguno ya que esto entorpecerá nuestro proceso.

Sección Colores, cuando hablamos de los colores hablamos del matiz, y nos referimos a cada uno de los colores que conforman el círculo cromático, primarios, secundarios y terciarios, además del matiz hablamos del valor y la saturación estas dos características del color tiene mucha relación con el agua, el papel y los colores opuestos, dado que si a un matiz le añadimos su complementario este perderá saturación y si a un matiz le agregamos agua este empezara a perder valor tonal y dejará al descubierto el blanco del papel. Sección de mezcla de colores y pasos para empezar a pintar, estos apartados son muy importantes pues indican cómo conseguir los diferentes matices para cada planta, y nos brinda algunos tips de mezclas de color, como conseguir texturas y aplicación de veladuras.

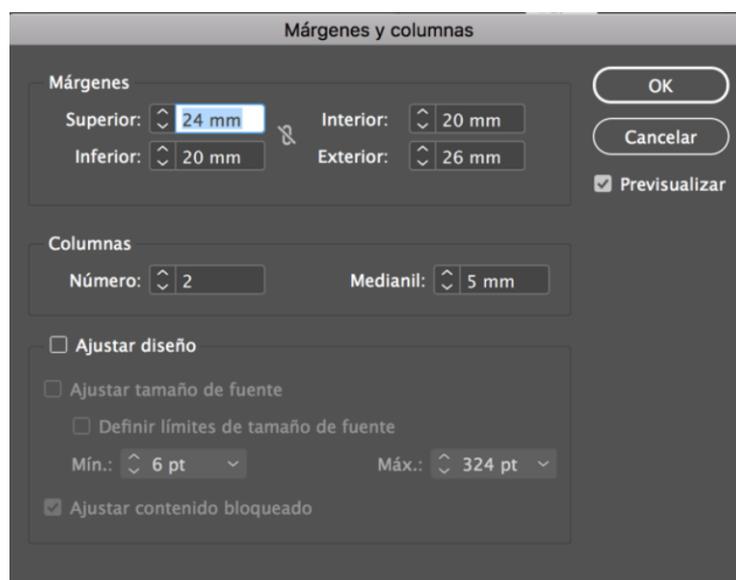
### 3.2.3 Encuadernación

Para la Encuadernación de esta guía se hizo con un estilo rústico, el cual consiste en que el libró será cosido y engomado luego se regulará para un mejor acabado, para el lomo y las tapas de portada y contraportada, estas serán impresas y haremos un aplique de tela para más dureza y a modo de bisagra con el lomo y las tapas, las hojas de acuarela serán desprendibles, permitiendo que las láminas puedan tener varias funciones como arte, y permitiendo más comodidad al momento de pintarlas.

### 3.2.4 Retícula base y Diagramación

En la Guía se aplica la retícula a 2 columnas, esta retícula nos ayuda mucho para destacar ciertos textos y para dejar en un segundo plano otros, además tiene un medianil de 5mm.

Para la Diagramación escogimos una cuadrícula de 6 x 6 módulos que será nuestra plantilla, y nos ayudarán a la distribución mejor de los textos, Estas guías nos ayudan mucho ya que son en estas en donde distribuiremos nuestro texto, el texto se divide por bloques, y con estos textos debemos buscar un equilibrio al momento de componer una página, el texto que la componen, está mantendrá el orden para que los bloques de texto no se encuentren flotando por las páginas o exista mucho peso visual recargado algún lado de la página. Las medidas de formato de las columnas serán las siguientes: 2 columnas para cada hoja, con un medianil de 5mm y los márgenes 24mm en la parte superior, 20mm en la parte inferior, interior del lomo 20mm y exterior 26mm (Figura 36).



**Figura 36:** Medidas de márgenes y columnas

**Fuente:** Propia (2021)

La retícula será la siguiente 6 filas y 6 columnas, con medianiles de 5mm y encaja a los márgenes establecidos por las columnas, esta retícula tiene una estructura variable pues se adapta al texto (Figura 37)

Esta retícula es invisible para el lector, pero visible para quien la es encuentra diseñado, y una buena retícula garantiza una sistematización eficaz al momento de diagramar, esto evita las vacilaciones cuando diseñamos y también permite que más de un diseñador emplee esta retícula para hacer cambios o adicionar más cosas en el mismo documento, pero sin perderse ya que tiene la guía que es como el manual para montar imágenes y textos.



**Figura 37:** Medidas de guías

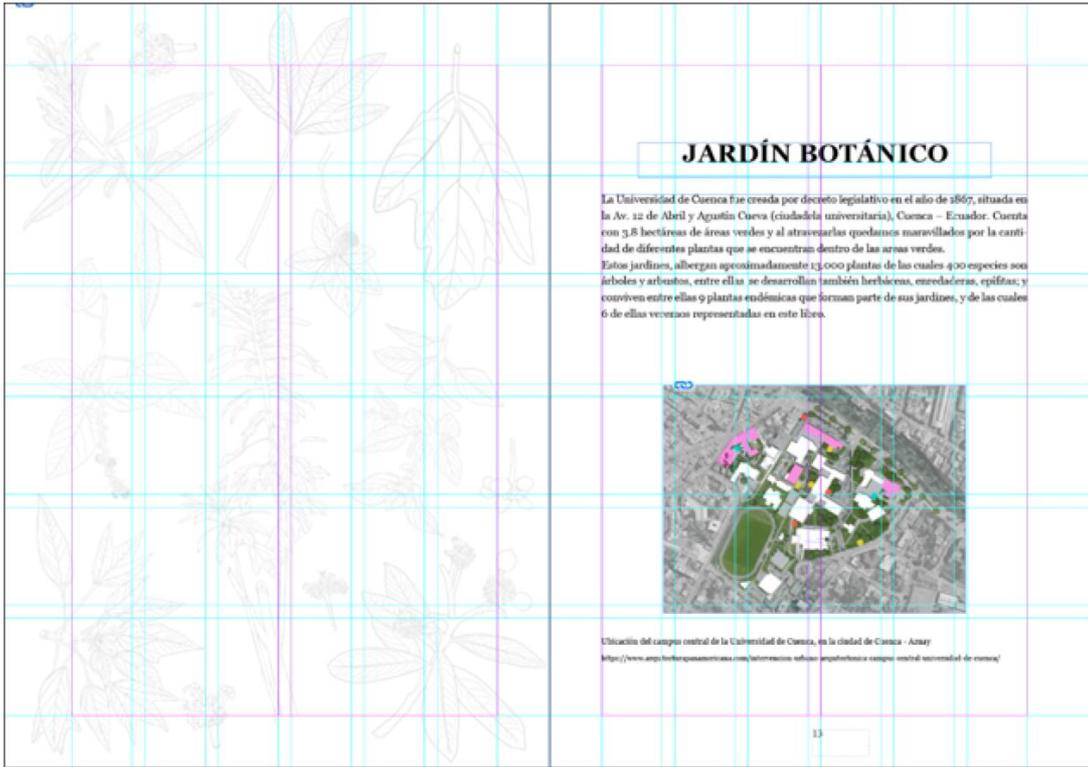
**Fuente:** Propia (2021)

Para Diseño diagramación de la Guía, evitaremos en su totalidad caer en la monotonía, ya que podemos caer en tener un diseño muy lineal y cuando caemos en esto, los textos se vuelven aburridos y poco llamativos, este libro en el cual vemos la distribución del texto dentro de los márgenes, columnas y las guías que permiten una mejor ubicación de los bloques de texto. También es muy importante el juego con las imágenes o fotografías, estas poseen un alto valor al momento de ejemplificar los textos, pero hay que saber cuántas imágenes colocar par que no se recargue nuestro documento o se note vacío, en la guía se intentó colocar de 1 a 2 elementos por idea, esta puede referirse a una página o al diseño de doble página, una imagen puede servir para ejemplificar más de una idea (Figura 38 – 43).



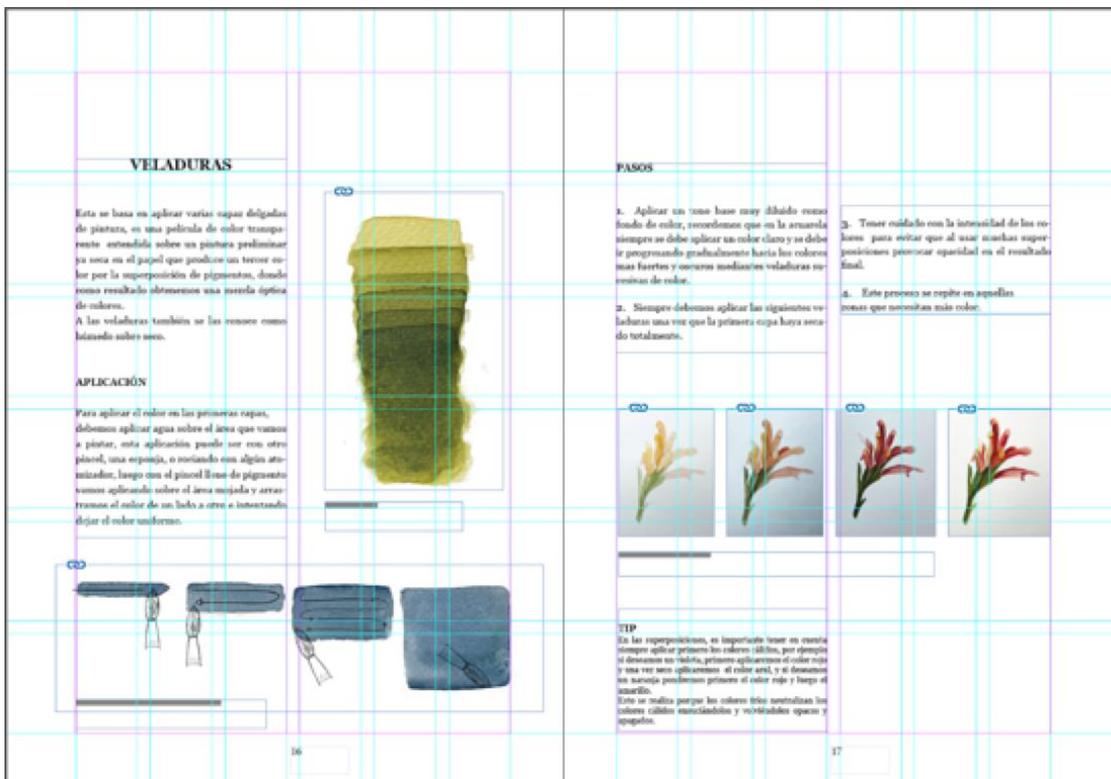
**Figura 38:** Primera página interior del Libro

**Fuente:** Propia (2021)



**Figura 39:** Introducción, ubicación de los jardines página interior del Libro

**Fuente:** Propia (2021)



**Figura 40:** Procesos de acuarela, diagramación del libro

**Fuente:** Propia (2021)

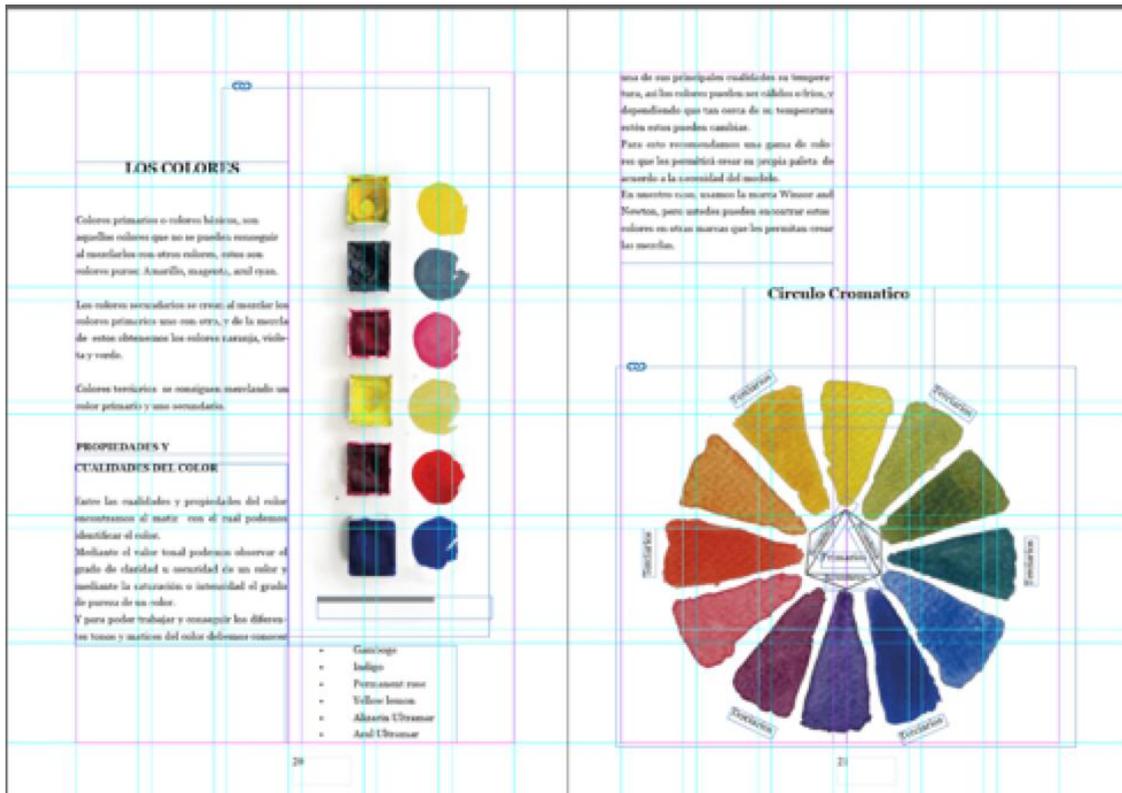


Figura 41: Circulo cromático

Fuente: Propia (2021)

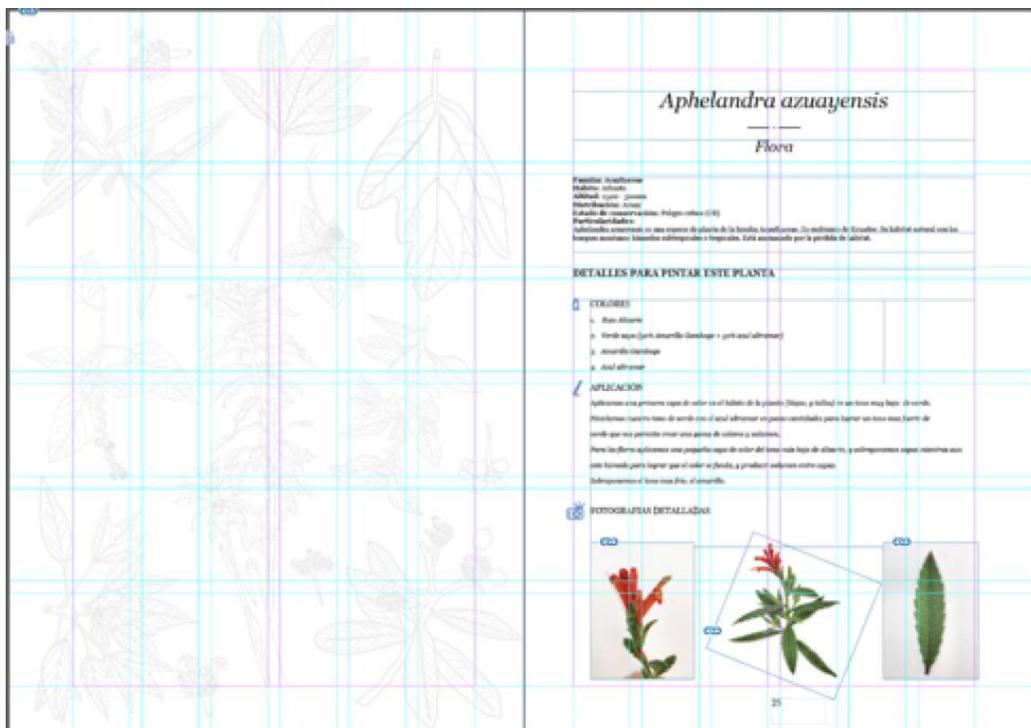
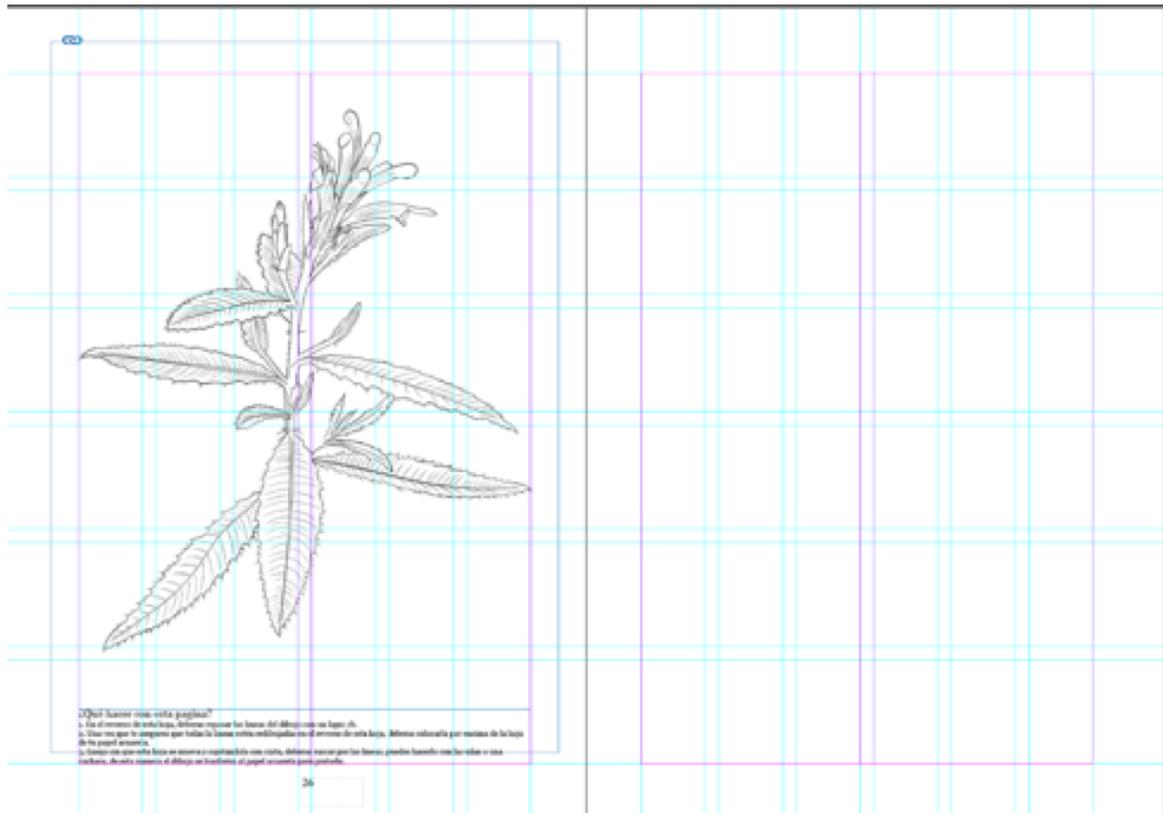


Figura 42: Información científica y proceso de pintura, diagramación del libro

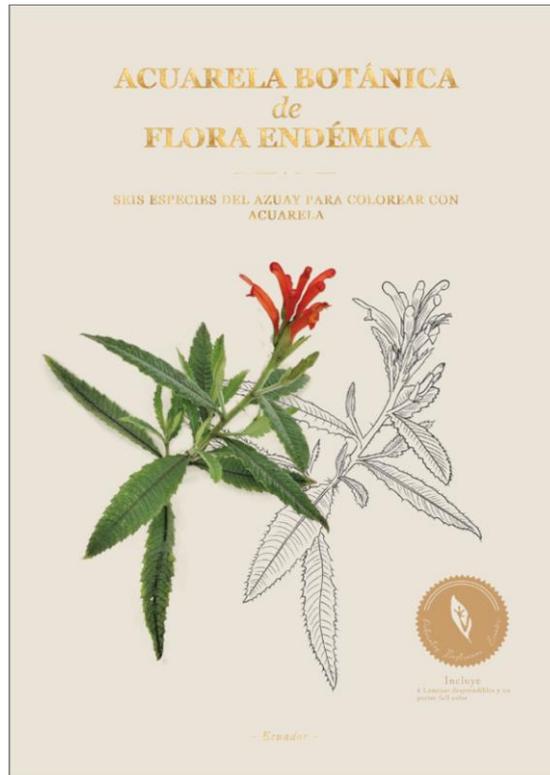
Fuente: Propia (2021)



**Figura 43:** Ilustración en blanco y negro para traspaso a hojas acquareladas

**Fuente:** Propia (2021)

Para la Portada y contraportada he decidido que los textos principales sean con un baño de oro, siendo de esta forma estos textos muy llamativas, observamos en la portada la ilustración lineal y la ilustración terminada de la planta *Aphelandra azuayensis* (Figura 44), escogimos esta planta para la portada ya que esta es la planta que se encuentra en peligro crítico de extinción, y posee su rama en flor que la hace atractiva, la contraportada lleva las ilustraciones lineales de las 6 especies de plantas que se encuentran representadas en la guía y un escrito que manifiesta: En esta guía encontrarás cómo ilustrar en acuarela 6 especies endémicas de la flora del Azuay - Ecuador. Diviértete dándole color paso a paso estas plantas y siéntete un ilustrador naturalista. Descubre la patria de las plantas raras. Esta descripción invita a abrir el libro y explorar sus páginas (Figura 45).



**Figura 44:** Portada de la Guía Acuarela Botánica de seis especies del Azuay para colorear con acuarela

**Fuente:** Propia (2021)



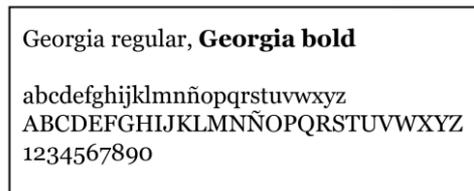
**Figura 45:** Contraportada de la Guía Acuarela Botánica de seis especies del Azuay para colorear con acuarela

**Fuente:** Propia (2021)

## 3.2.5 Tipografía

Se usó la tipografía Georgia y su familia para hacer la guía ya que como nos dice Matthew Carter su creador, es una tipografía brillante diseñada para pantalla e impresos con una personalidad tipográfica muy fuerte (Matthew, 2014).

La tipografía Georgia es una tipografía de serifas que nos permite una mejor lectura ya que su módulo es más largo, esta tipografía está diseñada para que los títulos en bold tengan una tipografía, pero varían entre 16 y 11pts, para el texto corrido 11pts y para el texto corrido en tips 9pts (Figura 46).



**Figura 46:** Tipografía Georgia

**Fuente:** Propia (2021)

## 3.2.6 Presentación gráfica de la guía ilustrada

A continuación, observamos la representación en mockups de la guía ilustrada tanto de la portada (Figura 47) como de las páginas interiores, las misma que serán en papel vegetal, papel couche y en papel acuarela, también podemos ver la representación de cómo será el desprendible en papel acuarela para su trabajo en pintura (Figura 48).



**Figura 47:** Diseño de la portada de la Guía de acuarela botánica de flora endémica 6 especies del Azuay para colorear con acuarela

**Fuente:** Propia (2021)



**Figura 48:** , Diseño de las páginas interiores y desprendible de la Guía de acuarela botánica de flora endémica 6 especies del Azuay para colorear con acuarela

**Fuente:** Propia (2021)

## Conclusiones

Para llegar al punto de generar esta guía mediante la aplicación de diseño y dirección de arte creando un material educativo y divulgativo basado en ilustración botánica de flora endémica, se implementó el proceso de Design Thinking, cumpliendo con los objetivos específicos desde el principio, conformando y trabajando con un equipo interdisciplinario de profesionales que aportase desde su conocimiento y experticia con las mejores ideas y sugerencias; el hablar y compartir tiempo con ellos en primera instancia y conocer su trabajo mediante entrevistas concluyó en la identificación y clasificación de los especímenes a escoger.

Las entrevistas bajo el marco de cómo fomentar el cuidado de la flora del Azuay donde las variantes eran la biodiversidad, características de los especímenes, cuidado, producto sugerido, público objetivo y alcance, permitió desarrollar un diagrama de afinidad donde el proceso de Design Thinkin definió el material educativo más idóneo para el público, que sería la creación de una "Guía", como recurso didáctico que integra en sí mismo otros recursos y componentes del proceso enseñanza – aprendizaje como objetivo y estrategia metodológica, fomentando el interés de conservar la flora endémica de la provincia del Azuay que se encuentran en los Jardines de la Universidad de Cuenca, poseyendo este un diseño interactivo y pedagógico, que incluye dibujos e ilustraciones naturalistas en la línea de la ilustración botánica permitiendo que este sea un producto visualmente atractivo.

La guía se desarrolló como un libro A4 donde se enseña a pintar en acuarela utilizando una técnica pictórica de la época de los naturalistas y utilizando materiales que permiten el desarrollo de las mismas limitando la edad del público de 15 años en adelante.

Las ilustraciones tuvieron un proceso muy exhaustivo, paso a paso se desarrollaron estas con una técnica muy pulida precisa y un detalle riguroso, para que esta tenga ese impacto en el público el proceso de cómo desarrollar cada una de las ilustraciones desde el principio se encuentra en la misma mediante un paso a paso, para que el lector se involucre e interactúe desarrollando esta técnica pictórica.

La información del proceso se desarrolla en dos áreas, la parte artística que permite al lector practicante fluir con libertad mediante la pintura y la información científica donde se complementa la información de las imágenes dando énfasis a la observación minuciosa de los detalles.

La creación de un producto que involucre la educación ambiental, que fomente el turismo urbano de espacios naturales, y que estos se conviertan no solo espacios de tránsito sino en lugares de estadía y reunión al aire libre, donde se fomenta el arte, la cultura, la ciencia y el apego a la naturaleza, mediante un producto con diseño, cumple con todos los objetivos propuestos.

Se requirió de investigación y exploración de nuevos tipos de imágenes y conocimientos para incrementar mi universo visual y así ir desarrollando durante este trabajo mi capacidad de comunicar lo que amo, con este trabajo intentó ablandar sensibilidades y afinar vistas, no es fácil detenernos a contemplar, qué difícil es frenar cuando el ritmo de la vida va tan veloz, por eso esta guía intenta enseñarnos a tomar unos minutos de descanso en la vorágine del día a día para volver a apreciar lo cotidiano.

El ver culminada una guía interactiva, pionera en su diseño e información a nivel nacional, con revisión científica, y materiales didácticos, materializada en modo de prototipo me llena el corazón y me anima a continuar aportando y colaborando mediante el diseño y la dirección de arte a favor de la conservación donde he visto la necesidad de demostrar que un ilustrador es un comunicador visual obsesionado con crear imágenes que se conecten con la audiencia y que estas lleven un mensaje que impacte emocionalmente, la interdisciplinaria, es importante, para un desarrollo óptimo de un producto interactivo y con fuente científica.

Paul Klee nos dice que el arte es una forma de expresión única de los seres humanos que, a través de su connotación estética, visual y amplio alcance nos permite reducir la brecha entre el conocimiento científico, la conservación y la sociedad.

## **Recomendaciones**

El diseño aplicado a la educación, posee una gran amplitud donde convergen varios tipos de comunicación y donde puede construirse diferentes materiales didácticos que aporten a temas como la conservación y cuidado de nuestra biodiversidad.

Los procesos de investigación y trabajo de campo, me llevaron a pensar e implementar alternativas prácticas y útiles, para el diseño de la guía se usaron diferentes tipos de papeles y resultaron muy útiles para su objetivo al momento de pintar en la técnica de acuarela, en el momento de la implementación se consideró contar no solo con los diferentes papeles adecuados sino también con una paleta de colores acuarela dentro de la

misma guía que vendría a ser el material completo, una paleta fácil de transportar y que contenga ya los colores de cada planta.

Inclusive se debe considerar que la guía debe contar con más papel acuarela para poder hacer ejercicios en el campo y papeles en blanco como croquera para tomar apuntes, sugerencia que dependerá del presupuesto, imprenta y edición.

La divulgación científica ofrece un campo amplio de proyectos y trabajo para los diseñadores que pueden aportar innovadores productos de calidad que permitan contribuir en el ámbito ambiental y científico.

La ilustración científica y la ilustración naturalista son herramientas comunicacionales que se pueden implementar en los estudios académicos dentro del diseño, esto nos permitirá desarrollar e integrar otras ramas y abrir nuestro archivo visual, e implementa otras formas de involucrar nuestro conocimiento a favor del mundo de la investigación, la ciencia, o la conservación natural mayor peso y el texto corrido se lea sin problema (Bulgarin Salazar, 2019).

Se propone una serie de talleres de corta duración como una forma de vincular a la sociedad en especial a los jóvenes con temáticas ambientales y científicas mediante el arte.

Siendo el objetivo que aquellos que adquieran la guía puedan trabajar en conjunto con ilustradores naturalistas y científicos observando las especies dentro de los jardines de la Universidad de Cuenca, los asistentes a más de aprender bases para la ilustración natural y científica, aprendan de una forma diferente que la ciencia es indispensable para la conservación y que es imperativo el usar las herramientas necesarias para que la ciencia sea socializada y así generar acciones en favor del medio ambiente. El proyecto concluye con la fase de vinculación con la comunidad, artistas y científicos, los talleres de Ilustración natural, con temáticas adecuadas a las necesidades e intereses de la comunidad permitirán evaluar el producto y su utilidad como elemento pedagógico, guía turístico, artístico y científico.

## Referencias bibliográficas

- Alves Pereira, R.M. (2016). Ilustração zoológica. Frente Verso Editora. Belo Horizonte.
- Baillie, J. E. M., C. Hilton-Taylor & S. N. Stuart (eds. ). 2004. 2004 IUCN Red List Of Threatened Species. A Global species assessment. IUCNM Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xxiv+191 pp.
- Belenguer Jané, M. (2003). Información y divulgación científica: dos conceptos paralelos y complementarios en el periodismo científico. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 9, 43-53.
- Bleichmar, D. (2016). El imperio visible: expediciones botánicas y cultura visual en la ilustración hispánica. Fondo de Cultura Económica.
- Bolaños, A. R., Santel, J. M., Acuña, M. E. S., González, N. L. H., & Vázquez, T. M. (2020) Los métodos de diseño en la divulgación científica: una comparativa y propuesta para el cartel científico.
- Bulgarin Salazar, M. A., & Orellana Vallejo, G. M. (2019). La Tipografía y su incidencia en el diseño gráfico publicitario aplicado para los Estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Diseño Gráfico Facso Universidad de Guayaquil (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil: Facultad de Comunicación Social).
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Cassany, D., López, C., & Martí, J. (2014). Divulgación del discurso científico. La transformación de redes conceptuales. Hipótesis, modelo y estrategias. *Revista iberoamericana de discurso y sociedad*, 2(2), 73-103.
- Colli-Silva, M., Corsi, A. C. S., de Jesus Florentino, J., Teixeira, L. A., & Ursi, S. (2019). Evidences of plant blindness in a Brazilian urban green space with plaqued trees. *Paisagem e Ambiente*, 30(43), e151370-e151370.
- Cordoba, C. (2015). Fundamentos del pensamiento en diseño. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales y Humanas*, 6(2), 38-50.
- Delgado, O. (2013). El plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cuenca, Azuay.
- Durán, J., Hermida, M. A., Sinchi, I., & Carvallo-Ochoa, J. P. (2020). UNA RELACIÓN PERMEABLE: UN CAMPUS EN UNA CIUDAD. *DISEÑO ARTE Y ARQUITECTURA*, (8), 15-28.
- Fernández, F. J. L., & Rodríguez, J. C. F. (2018). La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (84), 79-95.
- GAD Municipal Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cantón Cuenca. Actualización 2015. GAD Municipal Cuenca. Cuenca. Ecuador. p. 750
- García, M., & de Blanco, A. I. C. (2008). Aplicación del Diagrama de Afinidad para plantear problemas ambientales. *Ensayo y Error: revista de educación y ciencias sociales*, 17(34), 141-152.
- Grilli, J., Laxague, M., & Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con ya partir de la imagen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 91-108.
- González, J., & Mauriz, J. L. La importancia de la comunicación científica para la sociedad del siglo XXI [Internet]. León: Universidad de León; 2014
- Kappelle, M. (1995). C. Ulloa Ulloa & PM Jørgensen 1993. Arboles y arbustos de los Andes del Ecuador. AUU Reports 30. Aarhus University (in association with the Pontificia Universidad Católica, Quito, Ecuador). Aarhus, Denmark, xx+ 264 pages.

- ISSN 0904-6453; ISBN 87-87600-39-9. Price: 80 DKK (paperback). *Journal of Tropical Ecology*, 11(1), 140-140.
- Leinonen, T., & Gazulla, E. D. (2014). Design thinking and collaborative learning. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 22(1).
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (Eds). 2019. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo>>, acceso miércoles, 15 de diciembre de 2021.
- Matthew, C. (2014). My life in typefaces.
- Marcaida, A. G. (1989). Juan José Tafalla y Nabasques, botánico olvidado de la Ilustración. *Príncipe de Viana*, 50(188), 641-648.
- Minga Ochoa, D. (2000). Árboles y arbustos del bosque de Mazán. In *Arboles y arbustos del bosque de Mazán* (pp. 218-218).
- Ministerio del Ambiente. 2013. Proyecto del Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. Ministerio de Medio Ambiente. Quito. 232pp.
- Miguélez, M. M. (2005). El método etnográfico de investigación. *Etnografía miguelélez*, 16.
- Neill, D. A. (2012). ¿ Cuantas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador?. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 1(1), 70-83.
- Peláez, A., Rodríguez, J., Ramírez, S., Pérez, L., Vázquez, A., & González, L. (2013). La entrevista. Universidad autónoma de México.[En línea].[Online].[cited 2012 Septiembre 30. Disponible en: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/E](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/E).
- Quiroga, M. (2002). Reflexiones sobre diseño instruccional. *Rev. Perspectiva Educativa*, Inst. de Educación, UCV, (39-40).
- Sánchez, J., Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. CEPAL.
- Salcedo, C. S., Carrasco, L., & Buenaño, N. A. (2015). Las colecciones biológicas: Los tesoros escondidos de un país mega-diverso. *Revista ecuatoriana de medicina y ciencias biológicas*, 36(1-2), 83-88.
- Suárez, E. G. (2012). Pictogramas e ideogramas: hacia una metamorfosis en la interpretación de la historia de la escritura.
- Stadler-Kaulich, N. (2017). Las semejanzas entre el ser humano y la planta: Argumentos para producir en sistemas agroforestales. *Acta Nova*, 8(1), 137-144.
- Thomas, H., Ougham, H., & Sanders, D. (2021). Plant blindness and sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Troya Daza, J. S. (2020). El dibujo como herramienta pedagógica de apoyo en el aprendizaje de la Historia.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen (eds. ). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Verde soto D. Jaramillo C. Rubio O. Zaldúa J. García G. Rojas L. composición química, actividad cicatrizante y toxicidad del látex de *Croton lechleri*. *FVC-LUZ*. 2016;26(2):95-103.

## Glosario de términos

**Especie endémica:** Una especie endémica es aquella que evolucionó en un lugar y sólo es posible encontrarla de forma natural en dicho lugar, el cual puede circunscribirse a una región o un país.

**Ecología:** Relación que se da entre los seres vivos de una zona determinada y el medio en el que viven.

**Biodiversidad:** La biodiversidad, o diversidad biológica, es el conjunto de todos los seres vivos del planeta, el ambiente en el que viven y la relación que guardan con otras especies.

**Orografía:** Parte de la geografía física que se encarga del estudio, descripción y representación del relieve terrestre.

**Flora nativa:** Las especies nativas corresponden a aquellas que viven de forma natural, que se cree que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención humana.

**Taxón:** Grupo de una clasificación científica.

**Pubescencia:** Estado de una superficie cubierta de vello (pelusilla fina y suave).

**Drupa subglobosa:** Frutos carnosos con un hueso en su interior, con forma globosa, que envuelve al hueso donde contiene la semilla.

**Ecosistema:** Conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico.

**Espécimen:** Muestra, modelo o ejemplar que tiene las cualidades o características que se consideran representativas de la especie a la que pertenece.

**Herbario:** Un herbario es una colección científica ordenada de plantas secas o herborizadas.

**Pecíolo:** Apéndice de la hoja de una planta por el cual se une al tallo.

**Inflorescencia:** Las inflorescencias son ramas del tallo, con crecimiento limitado, portadoras de flores.

**Ápice:** Punta o extremo de una cosa.

**Naturalista:** Un naturalista es un científico o un entusiasta ilustrado que practica las ciencias naturales.

**Hábito:** Aspecto exterior de la planta.

**Herbáceas:** Todas las plantas que no forman madera y que, por tanto, tienen tejidos tiernos.

**Epífitas:** Planta que se desarrolla sobre otro vegetal utilizándolo como soporte.

# UCUENCA

Veladuras: Las veladuras son capas semitransparentes o transparentes de color, que por lo general se colocan sobre otras capas previas de otros colores con el fin de cambiarles el tono, aumentar o disminuir su temperatura o volverlas más oscuras o brillante.

### Ficha técnica #1

#### *Aegiphila ferruginea* Hayek & Spruce

Flora endémica

**Orden:**

Lamiales

**Familia:**

Verbenaceae

**Nombre científico:**

*Aegiphila ferruginea*

**Descripción:**

Bejuco, arbusto y árbol



Fotografía por: Noemí Cevallos

Páramo arbustivo, bosque andino alto, vegetación interandina seca y húmeda: 2000 –4000m

Es una especie silvestre y cultivada, de la cual se han registrado por lo menos 15 poblaciones distribuidas ampliamente. Existe una población en el Refugio de Vida Silvestre Pasochoa y en zonas cercanas a la Reserva Ecológica El Ángel, el Parque Nacional Cajas y en otras áreas como el Ilaló y el Bosque de los Arrayanes, además de ser muy común en bordes de carreteras. En una hectárea de bosque en el Pasochoa se encontró seis árboles de esta especie con diámetro de más de 5 cm (Valencia & Jørgensen 1992).

**Localización:**

Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Zamora Chinchipe (Ecuador)

**Estado de Conservación:**

Preocupación menor (LC)

[https://bioweb.bio/floraweb/iltorerojo/Fichas/especie/Aegiphila\\_20ferruginea](https://bioweb.bio/floraweb/iltorerojo/Fichas/especie/Aegiphila_20ferruginea)



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero

A) Habito del arbol , B) Fruto, C) Rama, D) Flor, E) Inflorescencia

## Ficha técnica #2

*Aphelandra azuayensis* Wassh.

Flora endémica

si @ plantsjstor.org

Aphelandra azuayensis @ bioweb.bio

**Orden:**

Lamiales Bromhead

**Familia:**

Acanthaceae Juss

**Nombre científico.**

*Aphelandra azuayensis* Wassh.

**Descripción:**

Arbusto, 2 m., lvs rígido, viciosamente espinoso, corola rojo-naranja



Fotografía por: Santiago Cordero

Vegetación interandina húmeda: 2500–3000 m

Arbusto ramificado de 2 m de altura, láminas foliares de elípticas a oblongas, viciosamente espinoso, glabras o casi por encima, escasamente pubescentes por debajo en venas medias y secundarias, Inflorescencia terminando ramas principales y laterales, espigas numerosas.

**Localización:**

Conocida sólo por la colección tipo (Wasshausen com. pers.), realizada en 1945, en el Nudo de Portete, entre los ríos Tarqui y Girón. La localidad está cerca al Parque Nacional Cajas. Entre sus principales amenazas están la deforestación y la ampliación de la frontera agrícola.

**País:**

Ecuador

**Estado de Conservación:**

Peligro crítico (CR)



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero

A) Fotografía de Habito de la Planta *Aphelandra azuayensis*, B) Fotografía de la flor, C) Fotografía del As de la hoja.

## Ficha técnica #3

*Croton wagneri* Müll. Arg.

Flora endémica

**Orden:**

Malpighiales

**Familia:**

Euphorbiaceae

**Nombre científico.**

*Croton wagneri* Müll. Arg.

**Descripción:**

Arbusto



Fotografía por: Santiago Cordero

Bosque andino bajo, vegetación interandina seca y páramo seco: 1000–2500 m  
Distribuida en los valles secos del callejón interandino ocupando el mismo hábitat de *Croton elegans* y *C. menthodorus*, especies similares que necesitan un estudio taxonómico. También se ha reportado en páramo seco en la provincia del Chimborazo. Sus principales amenazas son el fuego antropógena, la introducción de especies como el pino y el ciprés y el pastoreo. Pese a su amplia distribución no está registrada en el SNAP.

**Localización:**

Azuay, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua

**País:**

Ecuador

**Estado de Conservación:**

Casi amenazada (NT)

[https://bioweb.bio/bioweb/bioweb/Ilustraciones/FichaEspecie/Croton%20wagneri](https://bioweb.bio/bioweb/bioweb/bioweb/Ilustraciones/FichaEspecie/Croton%20wagneri)



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero

A) Fotografía de Habito del arbusto *Croton wagneri*, B) Fotografía de la rama, C) Fotografía del as de la hoja, D) Fotografía de la inflorescencia

## Ficha técnica #4

### *Daphnopsis macrophylla* Gilg

Flora endémica

**Orden:**

Malvales

**Familia:**

Thymelaeaceae

**Nombre científico.**

*Daphnopsis macrophylla* Gilg

**Descripción:**

Arbusto, arbolito o árbol



Fotografía por: Santiago Cordero

Bosque andino bajo hasta bosque andino alto: 1800–3200 m

Especie de amplia distribución en los bosques andinos altos, donde se han documentado 21 poblaciones. Las primeras colecciones se realizaron en el siglo XIX y se ha colectado a lo largo del siglo XX pero principalmente en la década de los ochenta. *D. macrophylla* se ha colectado en bosque primario pero es común en bosque secundario; ha sido registrada en el Parque Nacional Sangay y en la reservas ecológicas Cotacachi-Cayapas y Los Ilinizas así como en el Bosque Protector Río Guajalito. Se espera que exista también en otros parques nacionales como Cajas y Podocarpus. A pesar de su amplia distribución, la presión humana sobre el bosque alto andino, con la consecuente deforestación y transformación del bosque en tierras para cultivo y pastoreo— puede considerarse una amenaza importante especialmente para algunas poblaciones. Fue clasificada como Vulnerable (VU B1+2c) por el WCMC en 1998 (Oldfield et al. 1998)..

**Localización:**

Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Pichincha, Tungurahua

**País:**

Ecuador

**Estado de Conservación:**

Casi amenazada (NT)



B



C



D

Fotografía por: Santiago Cordero

Fotografía por: Santiago Cordero

Fotografía por: Santiago Cordero

A) Fotografía de Habito del arbusto *Daphnopsis macrophylla*, B) Fotografía de la rama, C) Fotografía de la Inflorescencia, D) Fotografía del fruto

https://bioweb.bio.floraweb/librorojo/Fichas/especie/Daphnopsis%20macrophylla

## Ficha técnica #5

### *Oreopanax andreanus* Marchal

Flora endémica

**Orden:**

Apiales

**Familia:**

Araliaceae

**Nombre científico.**

*Oreopanax andreanus* Marchal

**Descripción:**

Arbusto o árbol



Fotografía por: Santiago Cordero

Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2500–3500 m

Arbusto característico de los altos Andes meridionales. Se han registrado numerosas poblaciones de la especie distribuidas preferentemente en las estribaciones andinas surorientales, donde llega a ser común en ciertos lugares. Escasas poblaciones fueron reportadas en la cordillera occidental, en especial al occidente de la provincia del Azuay. La especie ha sido registrada en los parques nacionales Podocarpus y Cajas. Potencialmente podría extenderse hasta Perú.

**Localización:**

Azuay, Cañar, Loja, Morona Santiago, Zamora Chinchipe

**País:**

Ecuador

**Estado de Conservación:**

Preocupación menor (LC)

<https://bioweb.bio/floraweb/librotojo/FichaEspecie/Oreopanax%20andreanus>



Fotografía por: Santiago Cordero



Fotografía por: Santiago Cordero

A) Fotografía de Habito del arbusto *Oreopanax andreanus*, B) Fotografía de la rama e Inflorescencia, C) Fotografía del as de la hoja

## Ficha técnica #6

### *Oreopanax avicenniifolius*

#### Flora endémica

**Orden:**

Apiales

**Familia:**

Araliaceae

**Nombre científico.**

*Oreopanax avicenniifolius*

**Descripción:**

Arbusto o árbol



Fotografía por: Santiago Cordero

Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2500–3500 m

Restringida a los bosques secos de los Andes centrales y a los bosques húmedos y muy húmedos montanos en los Andes meridionales. Se conocen numerosas poblaciones de la especie, de las cuales solo una población ha sido reportada en el SNAP, en el Parque Nacional Cajas. Potencialmente dentro del Parque Nacional Podocarpus y del Parque Nacional Sangay. Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2500–3500 m

**Localización:**

Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Loja, Morona Santiago

**País:**

Ecuador

**Estado de Conservación:**

Preocupación menor (LC)



Fotografía por: Santiago Cordero

A) Fotografía de Habito del árbol *Oreopanax avicenniifolius*, B) Fotografía de la hoja.

<https://bioweb.bio/floraweb/floraweb/floraweb/FichaEspecie/Daphnopsis%20macrophylla>

**Nombre:**

Susana León Yáñez

**Ocupación actual:**

profesora, investigadora taxónoma y coordinadora del Herbario QCA de PUCE en la ciudad de Quito.

**Lugar:** Quito

**Fecha:** 26 Octubre 2021

**1.- ¿Cuál es su ocupación actual?**

Soy profesora, investigadora taxónoma y coordinadora del Herbario QCA de PUCE en la ciudad de Quito, dictó varias materias de Botánica, Botánica de vasculares y no vasculares, diversidad y Usos de la Flora del Ecuador entre otras, me dedico a proyectos de investigación en el área de Botánica, entre ellos a la Paleoecología, que estudia la historia de la vegetación andina aproximadamente en los últimos 20000 años, desarrollamos proyectos a lo largo de los Andes Ecuatorianos donde reconstruimos lo que fue la historia de la vegetación, y la relacionamos con el cambio climático.

**2.- ¿Puede conversarnos sobre sus investigaciones en flora en Ecuador?**

He realizado investigaciones en relación a la Flora del Ecuador; sobre toda su flora, incluyendo briofitas, helechos y plantas con flores; estas publicaciones analizan los patrones de distribución de la flora y en general su ecología. Aparte de ello tengo especial interés en el estudio de la flora altoandina, es decir de los páramos pero también de los bosques andinos. Además estudié la historia de la vegetación a través de la paleoecología

**3.-¿Qué factores determinan la diversidad botánica en el Ecuador?**

La diversidad biológica del Ecuador es el resultado de la unión de factores geológicos, geográficos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficas, evolutivos y ecológicos.

**4.-¿Cuáles son los factores que determinan la diversidad de la flora del Azuay?**

Los factores que determinan la biodiversidad del Azuay dependen de factores ambientales, climáticos, edáficos y con impactos de las actividades antrópicas.

**5.-¿Cuál es la diferencia entre flora nativa y endémica?**

Las especies nativas son especies que crecen naturalmente en el Ecuador, y las especies endémicas, independientemente de ser nativas, crecen únicamente en el sitio en el que estamos haciendo referencia, específicamente este crece en una sola localidad, y depende su sobrevivencia muchas veces de las características de su hábitat.

**6.- ¿Qué caracteriza a las especies endémicas?**

Las especies endémicas pueden ser muy variadas, hierbas, árboles o cualquier tipo de vegetal lo que las caracteriza es su distribución restringida a un área geográfica, al decir endémico decimos que es propio de una localidad, muchas veces son especies raras y muchas pueden estar en peligro; en el Ecuador hay especies que solo existen en el Ecuador pero tienen una distribución muy amplia y se encuentran en una diversidad de hábitats, hay especies que solo crecen en una montaña y que son muy difíciles encontrarlas y que están amenazadas.

**7.- Con respecto al libro Rojo del Ecuador puede hablarnos sobre la importancia de las especies endémicas y su desaparición?**

Las especies endémicas del Libro Rojo son especies que existen únicamente en nuestro país y por lo tanto es responsabilidad del país conservarlas, en general muchas de ellas al tener distribuciones restringidas a zonas geográficas pequeñas corren mayor peligro de desaparecer debido a las actividades humanas y hay que estar alerta en relación a aquellas especies que en la actualidad ya se encuentran amenazadas.

8.- *Aphelandra azuayensis*, *Aegiphila ferruginea*, *Croton wagneri*, *Oreopanax andreanus*, *Oreopanax avicerinifolius*, *Daphnopsis macrophylla*, tienen en común ser especies endémicas, pueden estas desarrollarse en el casco urbano de Cuenca?

Con los cuidados necesarios creo que podrían desarrollarse sin problema pero si se pretende que se extienda su uso sería importante publicar la forma en que estas se deben cultivar y mantener.

9.- Cuál es el proceso de colecta de la flora para investigación.

En general con plantas u otros organismos, hay diferentes aproximaciones, si uno va a estudiar una región determinada y colecta ramas de la vegetación que allí se encuentra; otra aproximación es la de los especialistas que colectan por ejemplo una determinada familia. Una vez colectada la muestra se le debe asignar un número ligado al nombre del colector y anotar las características de la planta como por ejemplo el tamaño y colores de las flores. Cada muestra debe ir acompañada de una etiqueta donde conste la información antes mencionada aparte de la localización donde fue colectada y una descripción breve del sitio.

10.- Cuál es la importancia de los herbarios y las especies que se encuentran ahí?

Un herbario guarda la información de la flora de un lugar determinado; puede ser una zona geográfica pequeña o todo un país e incluso hay herbarios que tienen una buena representación de la flora mundial.

11.- Considera necesaria la ilustración botánica, en las publicaciones científicas?

Si es un gran aporte en comunicación porque llega a los sentidos inmediatamente; creo que es un gran complemento por ejemplo en la descripción de una especie pero también en publicaciones ecológicas y de conservación, especialmente si estos están dirigidos a una o varias especies determinadas.

12.- En sus publicaciones, ha trabajado con ilustración naturalista y científica?

Si, creo que ha sido de gran ayuda para el lector dándole una orientación sobre el tipo de planta del que se está hablando sin que en determinados casos tenga que leer una larga y detallada descripción.

13.- De cada una de las especies que se han recolectado, y seleccionado para la creación de las ilustraciones botánicas para la guía, que características se deben observar, al momento de la descripción. (generalidades)

En primer lugar creo que dibujar una rama completa es una de las aproximaciones más informativas porque da una idea de las características más importantes de la especie. Es indispensable saber cómo se distribuyen los órganos de la planta en la rama; por ejemplo si las hojas son alternas u opuestas, la forma, borde, base y ápice de las hojas deben estar correctamente dibujadas y si es posible la venación de la hoja. En relación a las flores es necesario saber si crecen solas y en grupos; de flor deben verse todas sus partes y si no es posible en la flor adherida a la rama debe dibujarse un detalle aparte.

**14.- Que considera importante que se debe graficar para identificar a la especie?**

En el caso de plantas varias cosas; probablemente la flor es lo más importante pero saber cómo se distribuyen las hojas en el tallo y la forma, tamaño y otras características de las hojas son muy importantes para definir a la especie.

**15.- Considera importante el diseño gráfico en una publicación con base científica?**

Si, es una parte indispensable en una publicación científica; esta tiene que verse nítida y bien presentada; además puede ser de gran ayuda en la comunicación y si es un libro puede volverlo más atractivo para acercarse a él y adquirirlo de ser el caso.

**16.- Qué importancia tiene la divulgación científica para usted?**

Es importante transmitir y comunicar sobre nuestra biodiversidad y conocer nuestro patrimonio natural, la divulgación científica ayuda a concienciación y sensibilización para el cuidado y conservación.

**17.- Considera que la creación de una guía botánica ilustrada y lúdica, permita a la sociedad adquirir conocimiento científico?**

Si, especialmente para niños y jóvenes.

**18.- Qué otras opciones de productos visuales que posean ilustración botánica considera opcionales para la educación ambiental?**

Posters, libros con ilustraciones, tarjetas, agendas con motivos botánicos.

**19.- Considera importante la identificación de las especies de flora en los lugares públicos como universidades y parques?**

Puede ser una herramienta muy buena para enseñar a personas que desean conocer algo más sobre las plantas.

**20.- ¿Considera que el arte y la ciencia pueden influir en un público general para la concientización y aprendizaje de flora?**

Si la gente puede no estar dispuesta a prestar atención a una explicación científica pero si se llega a ellos por sus sentidos y sensibilidad puede ser que se abra la puerta para explicaciones más largas y formales.

**Nombre:**

Kabir Montesinos

**Ocupación actual:**

Ingeniero agrónomo administrador de las áreas verdes de la Universidad de Cuenca.

**Lugar:** Cuenca

**Fecha:** 20 Octubre 2020

**1.- ¿Cuál es su ocupación actual?**

Especialista de áreas verdes de la Universidad de Cuenca

**2.- ¿Cuántos años lleva trabajando en la Universidad de Cuenca?**

Trabajo en la Universidad de Cuenca desde el 2010, aproximadamente 11 años.

**3.- ¿Cuál es la extensión de los Jardines de la Universidad de Cuenca?**

El área central posee cerca de 3.3 ha

**4.- ¿Qué especies son las más atractivas y por qué?**

No creo q exista una especial más atractiva que otra sin embargo las endémicas son más emblemáticas por estar la mayoría en peligro de extinción, las nativas serían luego las q le siguen porque forman parte de nuestro ecosistema, luego las introducidas y por último las que se convierten en agresivas que generalmente son las introducidas.

**5.- ¿Cuántas especies endémicas encontramos en los Jardines de la Universidad de Cuenca?**

No tengo en la memoria exactamente cuántas son, pero aproximadamente están alrededor de 10 especies.

**6.- ¿Qué cuidados requieren estas especies, y cómo llegaron a los Jardines de la Universidad?**

Estas especies han llegado por la compra en viveros y reproducción de plantas en la Universidad Estatal.

**7.- Para la creación de una guía ilustrada, que especies nos puede sugerir y por qué?**

Para una guía ilustrada de plantas de la Universidad, deberían ilustrarlas todas, forman parte de una colección, pero se podría realizar de las endémicas como un plus.

**8.- *Aphelandra azuayensis*, *Aegiphila ferruginea*, *Croton wagneri*, *Oreopanax andreanus*, *Oreopanax avicerinifolius*, *Daphnopsis macrophylla*, que características poseen en común para su selección.**

Son arbustos y subarbustos, pueden formar una asociación en la siembra.

**9.- Qué características puede sugerirnos observar de cada una de las especies que se ha seleccionado para la creación de las ilustraciones botánicas para la guía, (generalidades).**

Para la ilustración siempre la flores es importante seguida por el fruto y luego la fenología general.

**10.-¿Considera importante la identificación de las especies endémicas en el casco urbano?**

Es importantísimo preservar e identificar las especies más aún si son endémicas, son parte de la historia y nuestros ecosistemas evolucionan junto a muchos factores, la parte endémica es fundamental.

**11.- Ha visto interés en la comunidad universitaria por la flora que adorna y es parte de las instalaciones y jardines de la universidad de Cuenca.**

Al inicio había poco interés, ahora hay estudiantes, profesores y más que se dan cuenta de su importancia. Nos han visitado científicos junto a universidades para ver algunas de estas plantas.

**12.-La comunidad estudiantil, posee conocimiento de las especies que se encuentran en los jardines de la Universidad?**

Poco, saben que hay plantas pero no su real importancia.

Hay estudiantes de algunas carreras que preguntan mucho.

Administrativos no he visto mucho interés en la composición nativa.

Algunos piensan que se debe sembrar las típicas plantas de moda, que al ecosistema no aportan mucho.

**13.-La comunidad estudiantil y administrativa cuidan y protegen este tesoro botánico que poseen los Jardines de la Universidad de Cuenca?**

Hay que tener a guardias y muchos de nuestros jardineros advirtiéndolo que no se deben tocar las plantas.

Pero cada día las respetan más.

**14.- Los Jardines de la ciudad pueden considerarse un punto turístico para la observación de especies de flora nativa y endémica del Azuay?**

Si es un punto importante en la Ciudad para ver flora y fauna, no necesariamente endémica

**15.-Considera que la creación de una guía botánica ilustrada y lúdica, permita a la sociedad adquirir conocimiento científico e incentive a la comunidad a conocer la diversidad que le rodea?**

Es muy importante esta creación, así damos a conocer nuestra flora

**16.- ¿Considera que el arte y la ciencia pueden influir en un público general para la concientización y aprendizaje de flora?**

Claro se puede hacer mucho arte con la vegetación, talleres, cursos, etc, se puede hacer salidas educativas, dibujos, ilustración científica, etc

**Nombre:**

Noemí Cevallos

**Ocupación actual:**

Bióloga e Ilustradora científica, fundadora de la iniciativa Picturatus donde desarrolla proyectos de ilustración científica y naturalista que apoyan a la divulgación científica y a la conservación natural mediante el arte.

**Lugar:** Cuenca

**Fecha:** 15 Enero 2021

**1.- ¿Cuál es su ocupación actual?**

Soy Bióloga, actualmente desarrollo una iniciativa llamada PICTURATUS de divulgación científica mediante el arte, creando imágenes de especies nuevas como especies extintas, utilizando la ilustración científica y la ilustración naturalista como herramientas de comunicación y educación. En la iniciativa llevamos a cabo varios proyectos, donde apoyamos a ONG, Universidades, Fundaciones, Instituciones Públicas y más tanto nacionales como internacionales, mediante la creación de ilustraciones de especies nuevas como extintas de flora y fauna.

**2.- ¿Qué es la Ilustración Científica?**

Es una disciplina al servicio de la ciencia donde se idealiza, sintetiza y clarifica el mensaje, poseyendo rigor científico incluyendo virtuosidad técnica e interpretación artística siendo una herramienta o elemento que complementa y completa la información para su comunicación

**3.- ¿Qué es la Ilustración Botánica?**

Es una herramienta gráfica donde el énfasis está puesto en el registro científico y la precisión botánica para la identificación de la planta de una especie determinada.

**4.- ¿Cuál es la diferencia entre ilustración botánica y arte botánico?**

En la ilustración botánica el énfasis está puesto en el registro científico y la precisión botánica que permita la identificación de una planta.

En el arte botánico, el énfasis está puesto en la inflorescencia o la planta, pero sin incluir necesariamente toda la información que los botánicos necesitan para la descripción de una especie.

**5.-¿Qué importancia tiene la ilustración para la ciencia?**

La ilustración es un complemento gráfico alusivo al texto que lo acompañan, permiten al lector y a los interesados una mejor comprensión en el tema.

La ilustración científica se realiza para contribuir a expresar algo que un grupo de investigación, científico, museo, editorial o medio de comunicación necesita divulgar. Esta debe ser precisa, objetiva, didáctica y visualmente atractiva.

**7.- Por qué a pesar de que actualmente contamos con fotografías y videos aun se sigue utilizando la ilustración científica?**

La ilustración nos permite esquematizar estructuras internas y externas y representarlas con claridad, las ilustraciones pueden representar especies extintas y representar organismos difíciles de observar, se pueden crear imágenes ideales con rigor científico que apoyen a la comunicación y divulgación. La ilustración es una herramienta que no compete con la fotografía ni el video si no que se apoyan.

## 8.- Qué características debemos observar para la creación de una ilustración científica botánica (enfocándonos en las especies seleccionadas)

Para la creación de una ilustración botánica es importante conocer nuestro modelo, la observación, y la comunicación continua con el científico, las especies son casi todas arbustos y árboles, hay que observar su forma, hábito, hojas, inflorescencia, fruto.

## 9.-Qué pasos debemos seguir para la creación de una ilustración científica botánica.

Para la creación es importante contar con información, toda la que esté disponible, descripción de la especie, fotografías, dibujos anteriores, muestras de museos, lo óptimo sería la observación de una muestra viva.

Se trabaja un boceto a lápiz, donde detallamos la hoja, flores, tallo, y hábito.

Del tallo observaremos, longitud, formas, grosor, ramificación y coloración.

En las hojas observaremos, formas, ápices, base, margen, y nervaduras, además de cómo se insertan en el tallo y si existen estípulas, vainas o indumentos.

En las flores observaremos el número y disposición de los pétalos, sépalos, estambres, estigmas, nervios, pétalos y sépalos, si es necesario, se hará un disección, y se ilustrará los frutos.

## 10.-Qué materiales, formato, y técnica son sugeridos para la creación de una ilustración.

Se debe trabajar al principio con lápiz en el boceto, se para este a papel vegetal que permite un dibujo lineal y luego se colorea, ilumina, o entinta, el trabajo final se realiza en papel acuarela que posee características específicas 300g de grosor, se prefiere grano fino y 100% algodón (Canson, Fabriano o arches) si este trabajo va a ser realizado en acuarela.

## 11.- Las acuarelas deben ser artist o coman (que se refiere a profesionales o semi-profesionales)

El formato óptimo para la realización de una ilustración es A3, que permite formar una lámina mediante composición botánica y se puede otorgar a la misma todos los detalles posibles.

## 12.- Cómo influye la ilustración en la educación ambiental

El arte fomenta el asombro, la creatividad y el pensamiento crítico, debemos encontrar formas alternativas de promover la reflexión con acciones que protejan la naturaleza. ¿Cómo cuidamos algo que no conocemos?, debemos conectarnos con nuestro entorno natural, el cruce entre el arte, la ciencia, la educación y la naturaleza favorece al aprendizaje. Tanto adultos como niños aprendemos del mundo a partir de nuestra relación con el, de tocar, percibir, de apoderarse; el arte nos ayuda a establecer conexiones con la naturaleza, mediante la observación de sus procesos, colores, proporciones, formas que nos sorprenden.

Creo que el arte y la educación ambiental son herramientas que se complementan que nos permite comprender la naturaleza de una manera holística involucrando las emociones, la