UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Artes
Carrera de Diseño Gráfico

Libro Ilustrado con Técnicas Análogas Acerca de las Especies de Orquídea Endémicas del Ecuador

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Diseñadora Gráfica

Autora:
Karina Michelle Illescas Torres
CI: 0107129082
michelle.illescas.t@gmail.com

Tutor:
Dis. Edgar Marcelo Espinoza Méndez Mgt.
CI: 0102825825

Cuenca, Ecuador
12 de abril de 2022

Resumen

La ilustración como un arte al servicio de la ciencia.

El proyecto a continuación es un viaje a través de la Divulgación Científica mediante el desarrollo e implementación de un Libro Ilustrado, donde convergen diseño editorial y la ilustración; con el fin de transmitir la situación y la importancia de la protección de la biodiversidad que nos rodea, centrándonos en este caso en las especies vegetales, mediante la enseñanza acerca de las Orquídeas Endémicas del Ecuador que se encuentran en peligro crítico de extinción. Nuestro objetivo principal es generar conciencia ambiental y sembrar una semilla que transmita interés, conocimiento y sensibilidad por el medio ambiente.

Utilizando como cimiento la *Metodología del Diseño* de Gavin Ambrose y Paul Harris, dimos origen a nuestro libro ilustrado de divulgación botánica narrado por un personaje ficticio, dividido en dos partes, ambas fusionadas mediante una sola encuadernación siamesa: *Libro I, Orquídeas, endemismo y extinción* y *Libro II, guía botánica*. El presente documento repasa las etapas de creación de: *Rojo Orchidaceae.*

Palabras clave

Illustración. Diseño editorial. Divulgación científica. Orquídeas. Ilustración botánica.

Abstract

Illustration as an art at the service of science.

The following project is a journey through Scientific Dissemination through the development and implementation of an Illustrated Book, where editorial design and illustration converge; in order to convey the situation and the importance of protecting the biodiversity that surrounds us, focusing on plant species, through teaching the Endemic Orchids of Ecuador in critical danger of extinction. The main objective is to generate environmental awareness and sow a seed that transmits interest, knowledge and sensitivity for the environment.

Using the *Design Methodology* of Gavin Ambrose and Paul Harris as a foundation, we gave rise to our illustrated botanical popularization book narrated by a fictional character, divided into two parts, both merged through a single Siamese binding: Libro I, Orquídeas, endemismo y extinción y Libro II, guía botánica. This document reviews the stages of creation of: *Rojo Orchidaceae.*

Keywords

Illustration. Editorial Design. Scientific divulgation. Orchids. Botanical illustration.

Índice

Resumen ... **2**

Abstract ... **3**

Dedicatoria ... **8**

Agradecimientos ... **9**

Introducción ... **10**

1. Extinción de Flora Endémica e Importancia de la Ilustración para su Divulgación ... **12**

1.1. Antecedentes del problema ... 13

1.1.1. Botánica y orquídeas endémicas en Ecuador ... 15

1.2. La divulgación de la ciencia ... 18

1.2.1. Especies paraguas, banderas y rarezas ... 19

1.3. El libro ilustrado, la ilustración botánica y el diseño editorial ... 21

1.3.1. La Ilustración Botánica ... 22

1.3.2. El diseño editorial ... 24

2. Desarrollo Práctico del Proyecto ... **26**

2.1. Herramientas e ideación del proyecto ... 27

2.1.1. Briefing ... 27

2.1.2. Entrevistas ... 28

2.1.3. Moodboard ... 29

2.1.4. Análisis de Homólogos ... 33

2.2. Ideación y bocetaje ... 38

2.2.1. Estructura, tamaño y retículas ... 38

2.2.2. Proceso narrativo ... 41

2.2.3. Bocetaje de las ilustraciones ... 43

2.3. Prototipado ... 45

2.3.1. Selección de soportes ... 45

2.3.2.Machotes ... 45

2.3.3. Tipografía 47
2.3.4. Diseño de portada 48
2.3.5. Páginas especiales 49
3. Implementación del Producto Editorial, Rojo Orchidaceae 50
3.1. Diagramación editorial 50
3.1.1. Distribución de texto e ilustraciones 50
3.2. Ilustraciones finales 52
3.2.1. Ilustración 52
3.2.2. Digitalización 53
3.2.3. Diagramación final 54
3.3. Rojo Orchidaceae 54
3.3.1. Compaginado para cuadernillos 54
3.3.2. Pruebas de impresión 55
3.3.3. Impresión final y encuadernado 57
3.3.4. Producto final 58
Conclusiones 62
Bibliografía 63
Anexos 67

Cláusula de Propiedad Intelectual

Karina Michelle Illescas Torres, autora del trabajo de titulación "Libro Ilustrado con Técnicas Análogas Acerca de las Especies de Orquídea Endémicas del Ecuador", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 12 de abril de 2022

Karina Michelle Illescas Torres

C.I: 0107129082

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Karina Michelle Illescas Torres en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Libro Ilustrado con Técnicas Análogas Acerca de las Especies de Orquídea Endémicas del Ecuador", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 12 de abril de 2022

Karina Michelle Illescas Torres

C.I: 0107129082

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto a todas las personas que aman la ciencia, la botánica y las orquídeas. Que aún creen en que podemos ayudar a salvar nuestro hogar y que están siempre buscando maneras de mejorar el mundo y generar conciencia ambiental, sin importar de que profesión o rama vengan.

Dedico este viaje de investigación, diseño e ilustración, a todas las especies que no pueden hablar por sí mismas y a todos los ecosistemas y organismos que cohabitan en ellos.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a todas las personas que desde pequeña creyeron en mí, que me cuidaron y dieron rienda suelta a todos mis sueños y habilidades permitiendome convertirme y lograr de a poco todo lo que soy hoy y lo que seré algún día, mi mamá, abuelitos, mi hermana Andrea y a Klever, mis tíos Julio y Cori, mi primo Edu.

También quiero adgradecer a mis amigos, que cada día me han dado ánimos para seguir y han estado impulsándome y felices por mí y conmigo desde el primer momento. Sobre todo, quiero agradecer a Jorge, por toda su ayuda, su guía y su amor, por estar siempre tan orgulloso de mí y levantarme de cada momento oscuro.

Agradezco a mis profesores, que a lo largo de toda mi carrera me enseñaron herramientas, técnicas y lecciones con las que este proyecto salió adelante, Marcelo, Macarena, Galo, Reynel, Daniel, Adriana e Ismael.

Introducción

"Hoy más que nunca (la ilustración) es una herramienta efectiva y directa que hace correr como la pólvora la crítica y el compromiso con causas por las que luchar." (Arán, s.f)

Se entiende a la ilustración como un medio eficaz de comunicación y registro, va mucho más allá del lenguaje escrito y su tiempo. Desde las pinturas rupestres hasta los manuscritos y vitrales medievales, las pinturas renacentistas y la lluvia de información visual que satura nuestro alrededor en la actualidad; al encontrar esta materia junto con problemáticas sociales y ambientales se cuenta con una eficaz herramienta de divulgación, fortaleciéndola con el diseño editorial como herramienta de reproducción. Es el punto de partida para este proyecto de titulación, enfocado en la grave situación de extinción a la que se enfrenta la familia botánica Orchidaceae en el país.

El presente documento, registra un recorrido a través de la creación y desarrollo del presente proyecto de titulación, mismo que consiste en generar un libro ilustrado de divulgación científica, tomando punto de partida la situación de riesgo en la que se encuentran las plantas endémicas del Ecuador, específicamente la familia Orchidaceae, delimitándolas a las especies en peligro crítico de extinción de la región Sierra, según la *Lista Roja de Orquídeas del Ecuador* publicada por el Ministerio de Ambiente en 2019 y oficializada mediante el Acuerdo Ministerial 069 del 23 de julio de 2019 (Baquero, et al. 2019).

Para el proceso de desarrollo del proyecto, a lo largo de los capítulos a continuación, se consideraron los siguientes procesos teniendo en cuenta la *Metodología del Diseño de Ambrose y Harris* (Ambrose & Harris, 2010): Definición, Investigación, Ideación, Prototipo, Selección, Implementación y Aprendizaje.

Dentro del primer capítulo *Extinción de Flora Endémica e Importancia de la Ilustración para su Divulgación*, desarrollamos las etapas de Definición e Investigación, recopilando tres niveles de información. En primer lugar; Antecedentes del problema, una inducción al tema y las razones de importancia del mismo. Dando paso al segundo nivel: La divulgación científica y su importancia, actividad que describe al proyecto. Y como tercer nivel, un análisis acerca de la ilustración botánica y su conjugación con el diseño editorial.

El segundo capítulo *Desarrollo del Proyecto*, evidenciará el cumplimiento de los siguientes pasos de nuestra metodología: *Ideación del proyecto*, dedicada a interpretar la información recopilada y crear soluciones, en esta etapa nos encontramos con procesos importantísimos como el briefing y el moodboard; *Prototipado*, en donde se pone en práctica las solución planteada, volviendo al proceso de bocetaje un elemento fundamental, así como la elección de formatos y materiales mediante la producción de machotes; finalmente se realiza la *Selección de elementos propuestos* y su análisis, asegurando que el proyecto cumpla con los objetivos planteados.

Para ir finalizando, en el tercer capítulo *Implementación del producto editorial, Rojo Orchidaceae* se continuó con el seguimiento de los pasos metodológicos: *Implementación*, que en esta ocasión consisten en la diagramación editorial para la materialización del producto: diagramar retículas en base a la proporción áurea utilizada para darle el formato al libro, seleccionar tipografías y definir la distribución de textos e ilustraciones; con todo lo anterior resuelto, es posible materializar el proyecto, colocando el contenido dentro de la diagramación editorial definida y preparada hacia el inicio del proceso, para así proceder con pruebas de impresión en distintas impresoras, calidades y niveles de color. Terminadas estas etapas, se materializa el proyecto con la compaginación de pliegos, impresión final en láser de alta calidad y encuadernación manual.

Para finalizar, la séptima etapa de nuestra metodología, Aprendizaje, se transforma y analiza dentro de la conlusión de nuestro proyecto.

1. Extinción de Flora Endémica e Importancia de la Ilustración para su Divulgación

Ecuador es uno de los países más pequeños de Latinoamérica, sin embargo; guarda dentro de sí, una de las mayores biodiversidades. Sin embargo, no es una sorpresa comentar que la mayoría de especies de flora y fauna ecuatorianas se encuentran en algún nivel de peligro de extinción. Los expertos en el campo de la biología han unido desde siempre su conocimiento con otras áreas relacionadas con la comunicación, en una búsqueda de maneras para registrar, educar e informar a las personas en general.

Un importantísimo ejemplo de esto, que se relaciona directamente con los primeros archivos botánicos del Ecuador país y América, es Alexander Von Humboldt, quien durante su viaje a Latinoamérica registró y corroboró teorías sobre la vida y la naturaleza, comunicando sus estudios sobre todo mediante las ilustraciones que realizó en todo su camino. No es difícil comprender la importancia de la ilustración científica y sus usos para la divulgación. A lo largo de este capítulo, se encuentran recopilados antecedentes y definiciones que permitirán el asentamiento de las bases para el desarrollo conceptual y proyectual de este proyecto de titulación.

Desde el punto de vista del investigador Arturo Gómez Pompa, en su libro *Etnobotánica y conservación* (f.), dentro de la conservación de la naturaleza, de los ecosistemas y la vida dentro de ellos, existen dos visiones distintas: desde una rama científica y desde una visión empírica. La primera, se refiere a investigaciones y estudios relacionados a la conservación medioambiental. La segunda da lugar más bien al hecho de que distintos grupos humanos encuentran diferentes maneras que les permiten cuidar de sus recursos naturales.

La conservación ha venido siendo una actividad empírica, entre los distintos grupos que la realizan se encuentran sobre todo las organizaciones conservacionistas y ecologistas, constantemente buscan maneras mediante las cuales consiga que el resto de personas adopte mecanismos de conservación.

Actualmente el tema de conservación se encuentra ya muy arraigado entre la sociedad, se nos enseña que debemos proteger el medio ambiente, sin embargo, el problema realmente gira en torno a que, como seres humanos sabemos que esta conservación es una necesidad latente,

pero a la vez el autor antes mencionado señaló en el año 2001 que "no sabemos bien qué, cuánto, dónde, quién y cómo se debe lograr esta conservación" (Gómez-Pompa, 2001); 20 años después, el conocimiento difundido aún se encuentra en una etapa muy básica, sobre todo la información acerca de endemismo de especies de la familia vegetal, la manera en la que se están afectando y cómo preservar dicha diversidad. Esta interrogante es el punto de partida hacia la importancia de la divulgación científica mediante la ilustración botánica y su relación clave con el presente proyecto. Carolina Arán, ilustradora científica, en su artículo *Ilustración botánica: un romance entre arte y ciencia,* nos ayuda a resaltar por qué la ilustración natural (específicamente botánica) es un eje principal dentro de este proyecto:

> En el siglo XXI, la ilustración botánica no solo no se ha extinguido, sino que se ha consolidado y ha conseguido generar corrientes artísticas inspiradas en ella. En el campo de la ciencia, continúa trabajando bajo el compromiso de mostrar las especies extintas en un futuro a las generaciones venideras, de recuperar la imagen de las flores, ya desaparecidas, que guardan los cajones de los herbarios históricos, de recordar la importancia de cada hoja que hay en el mundo. (Arán, 2019)

A continuación, ahondaremos en la problemática y en cómo la ilustración botánica y el diseño editorial se encuentran estrechamente relacionados con la divulgación científica.

1.1. Antecedentes del problema

Durante el siglo XVIII la Ilustración y la revolución científica abrieron camino hacia una transformación del mundo vivo a un mundo como máquina. Esta nueva visión del mundo, basada en pensamientos lineales y mecánicos, se apoderó del pensamiento de la época, influyendo en la relación humano-naturaleza y la explotación de la segunda por parte del primero. Jörg Elbers, miembro CEC, ex Coordinador de Conservación del Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental, en su libro *CIENCIA HOLÍSTICA para el buen vivir: una introducción*, resalta que desde inicios del siglo XXI la Tierra ha empeorado su situación frente a las crisis ambientales, sociales y económicas.

> Nos hallamos en una carrera acelerada para destruir las bases de nuestra supervivencia en la Tierra, y más allá de eso, para destruir las bases de gran parte de

la vida en general. Nosotros los seres humanos somos la fuerza motriz para la sexta extinción en masa de plantas y animales en la historia de la Tierra. (Elbers, 2015)

La presión del humano sobre el sistema ambiental de la Tierra, los daños que estamos causando en el planeta, se manifiestan claramente en el cambio climático.

Partiendo del estudio *Planetary Boundaries: Exploring the safe operating space for humanity*. Se ve cómo la actividad humana ha llegado a un nivel en donde el cambio ambiental global ya no puede seguir siendo ignorado. Este estudio identifica nueve límites planetarios, rebasarlos nos arriesga a desencadenar cambios ambientales abruptos e irremediables. Se estima que la humanidad ya ha transgredido tres de estos límites planetarios (Rockström et al., 2009).

Ceballos y Ortega-Baes (2011) señalan la probabilidad de desaparición de miles de especies de flora y fauna se encuentran en real peligro de desaparecer como consecuencia de la actividad humana, siendo un problema completamente irreversible.

La destrucción de hábitats, explotación y tráfico de especies, introducción de especies invasoras, la contaminación y el cambio climático, se encuentran entre las causas que impiden la conservación de la naturaleza. Según los autores, "las especies que se han extinguido en los últimos dos siglos no debían haber desaparecido sino hasta dentro de 28.000 años" (Ceballos y Ortega-Baes, 2011).

Jörg Elbers (2015) afirma que constantemente se generan nuevas concepciones científicas (enfocadas en la conservación) que en una búsqueda por aplicar el holismo y el pensamiento sistémico llenan de esperanza el mundo de la ciencia y de la intelectualidad. Sin embargo, "uno de los grandes obstáculos para la divulgación de la ciencia en América Latina es la escasa literatura en español con estos contenidos" (Elbers, 2015).

A la par del daño y destrucción ambiental, enfrentamos otro problema en cuanto a la preservación de especies. La flora, fauna y funga son visibilizadas en distintos niveles, siendo los animales en extinción un tema que genera mucha más atención y preocupación en las personas. Al entrevistar a René Villanueva, naturalista y director del Diplomado de Ilustración Natural en México (anexo 3), comentó que esta inclinación en el interés se debe a que los animales son más

"carismáticos" que las plantas, es decir; al tener más semejanzas físicas con los humanos, mayor expresividad y ser mucho más llamativos, resultan más interesantes para las personas que los miembros botánicos.

1.1.1. Botánica y orquídeas endémicas en Ecuador

La obra *Biodiversity hotspots for conservation priorities*, coloca al Ecuador desde el año 2000 en uno de los siete hotspots de biodiversidad de la *Región Neotropical*, lo que le otorga prioridad a nivel mundial por la riqueza de especies que guarda y el endemismo de las mismas, pero también por la altísima amenaza que enfrentan.

De acuerdo con datos recopilados por distintos biólogos y naturalistas dentro del *Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador* (León-Yánez, et al., 2019), la situación en general no ha mejorado; información que no sorprende puesto que la destrucción del hábitat es la principal amenaza y la deforestación en el país continúa a un ritmo que la lleva a ser la más alta en Sudamérica. En el Ecuador, el estado de conservación en el que se encuentran la mayoría de especies de flora endémica resulta alarmante. La mayoría de estas especies (78%) , se encuentran bajo algún grado de amenaza.

En este contexto, pocas especies de plantas endémicas se encuentran clasificadas como de Preocupación Menor (LC) estas especies en su mayoría son de amplia distribución (es decir, se encuentran poblaciones en varias zonas a lo largo de un territorio). Existe cierto número de especies que no se ha podido evaluar debido a la falta de información recolectada, estas especies se clasifican como DD (Datos Insuficientes) (León-Yánez, et al., 2019).

Se observa que resulta importante el sistematizar información científica pues permite tomar mejores decisiones en cuanto al manejo y protección del medioambiente.

Orquídeas endémicas

Dentro del contexto de lo dicho anteriormente y para adentrarnos de manera más específica en la problemática, Gutiérrez, Navarrete y Espín describen a la familia orquídaceae:

> Las orquídeas son una familia cosmopolita, aunque alcanza sus máximos de diversidad en los trópicos y actualmente posee casi 30.000 especies descritas por la

ciencia, conformando la familia más diversa de plantas con flores del planeta según el Royal Botanical Garden. (Gutiérrez, et al, 2014)

Esta familia de plantas es muy especial en el mundo vegetal. Una característica a resaltar, son sus extrañas, hermosas y diversas flores, que no solo atraen a amantes de la naturaleza y lo exótico; sino que las formas y fragancias de sus flores llaman a insectos de todo tipo, lo que implica una importantísima función en los ecosistemas: la polinización. A esta relación la llamamos simbiosis (Gutiérrez, Navarrete, & Espín, 2014, p. 28).

Puede afirmarse que la situación de extinción a la que se enfrenta la familia Orchidaceae, resulta muy poco conocida para las personas en general. *El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador* estima que la mayoría de especies se encuentran en algún nivel de peligro, "por cuanto, a orquídeas endémicas, se estima que alrededor de 1455 especies poseen algún tipo de amenaza, el 2% se encuentran En Peligro Crítico, 11% En Peligro y la gran mayoría (87%) en estado Vulnerable. Únicamente el 13%, se encuentra dentro de parques nacionales y áreas protegidas" (León-Yánez, et al. 2019).

"En el Ecuador, la familia Orchidaceae es la que aporta con el mayor número de especies al fito endemismo del Ecuador (1707 spp.), pues aproximadamente un tercio de las plantas endémicas son orquídeas" (León-Yánez, et al, 2019). Con esto en mente, comprendemos la diversidad que representa esta familia botánica para el país, junto con el creciente peligro de extinción al que enfrentan sus especies se encuentran las principales razones por las que se la ha seleccionado como núcleo de este proyecto.

Es pertinente explorar las causas de la amenaza de extinción a la que se enfrenta esta familia botánica. Jiménez (2014) repasa las principales amenazas para la conservación de las orquídeas; entre ellas la tala indiscriminada de los bosques para transformarlos en terreno agrícola y ganadero, los incendios forestales, la minería ilegal, la actividad petrolera, la expansión de la ciudad, la construcción de carreteras y la sobre recolección de orquídeas para abastecer mercados internacionales. Así mismo, el autor resalta el hecho de que el Ecuador forma parte del CITES, documento que pretende establecer políticas que regulen el comercio

internacional de la biodiversidad con el fin de preservar a las especies que están siendo llevadas hacia vías de extinción debido a esta práctica.

Sin embargo, en el país el comercio legal y aún más grave, ilegal, de especies de orquídea es un tema complejo pues no cuenta con iniciativas fuertes que busquen conservación, en gran parte por su enfoque económico-elitista. Las orquídeas son parte del Patrimonio Natural del país, así que resulta extremadamente necesario concientizar a la sociedad y a las autoridades en una búsqueda por aprender a valorar este recurso natural, conscientemente. El manejo y la conservación de las orquídeas debería volverse un tema de prioridad nacional (Jiménez, 2014).

Paralelamente, Dressler (2005) nos muestra el futuro al que la humanidad orienta a las orquídeas debido a la falta de conservación, al hecho de que muchísima vegetación natural que pertenece a Latinoamérica ha desaparecido y que con el constante crecimiento de las ciudades y de la agricultura para abastecer a las mismas, esta desaparición solo va a aumentar, por ello afirma: "Muchas plantas de orquídeas han desaparecido y nos enfrentamos al peligro de perder especies completas. Las orquídeas deben competir con la agricultura, el crecimiento urbano y la industria".

A pesar de todos los malos augurios con respecto a la creciente destrucción, aún prevalece la esperanza, tal como lo redactaron Jackson y Sutherland (2000) se ha empezado a reconocer la importancia vital de la diversidad biológica en la vida de las generaciones presentes y futuras. Cada vez crece más la educación ambiental dentro de las nuevas generaciones, todas las disciplinas buscan soluciones o métodos de ayuda de acuerdo a sus medios y a sus conocimientos.

En el año 2019 el Ministerio del Ambiente, junto con la Dirección Nacional de Biodiversidad y otras instituciones relacionadas, publicaron varias listas rojas de especies del Ecuador; una de ellas la Lista Roja Nacional de Orquídeas de Ecuador (Anexo 1). En donde se detallan 20 especies en estado crítico de extinción: *Benzingia hirtzii, Brachionidium ingramii, Brachionidium lehmannii, Caucaea azuayensis, Encyclia angustiloba, Epidendrum brachybulbum, Epidendrum iltisorum, Lepanthes antiopa, Lepanthes bibarbullata, Lepanthes*

kayii, Lepanthes pretiosa, Lepanthes terpsichore, Lepanthes tortuosa, Masdevallia cylix, Masdevallia nijhuisiae, Oncidium mantense, Osmoglossum panduratum, Scaphosepalum hirtzii, Scaphosepalum zieglerae y Selenipedium aequinoctiale (Baquero, et al. 2019).

Para la realización de este proyecto ilustrado, fue necesario recopilar información, imágenes y fotografías de cada una de las especies, debido a su estado de extinción, algunas de ellas ya no contaban con registros suficientes. Lo cierto es que proteger a nuestras orquídeas endémicas conlleva un gran reto y un esfuerzo enorme. Constituir y mantener actualizados los campos de la sistemática, la conservación y divulgación significa un esfuerzo de muchas ramas, no solo de la ciencia sino también de la humanidad (León-Yánez, et al. 2019).

1.2. La divulgación de la ciencia

Al hablar de divulgación científica, hablamos de una disciplina que tiene el fin de "acercar el conocimiento científico a la sociedad en general". Tal como lo explican los autores Beyer Ruiz y Hernández García en su publicación *La importancia de la Edición Científica y los fugaces bordes de sus límites*, el término remite a la acción de difundir, promover o publicar algo para el acceso de las personas en general. Existe una gran diferencia entre "hacer ciencia" y "divulgar ciencia": La ciencia es ejercida por "científicos", mientras que la "divulgación" se encarga de dar a conocer a las personas en general estas actividades.

Existe una distinción entre la información y lenguaje con el que un científico comunica sus hallazgos e investigaciones con otro científico, muchas veces con la finalidad de legitimar este conocimiento adquirido. Mientras tanto, quien divulga ciencia –sea o no sea un científico– expone al público de una manera más clara e incluso coloquial los hallazgos una vez hayan sido discutidos y analizados por expertos. Así mismo, los autores reparan en que, dentro de la divulgación de la ciencia:

> El divulgador tiene la responsabilidad de elaborar estrategias para transmitir la información científica a través de distintos medios de comunicación, de preferencia masivos: la radio, la prensa, la televisión, las exhibiciones en museos de ciencia, las publicaciones como boletines y revistas. Dicho divulgador de la ciencia, debe reunir en

sí un acervo de conocimiento científico importante y un conjunto de habilidades para nutrir de manera eficiente los procesos de comunicación de dicho acervo. (Beyer-Ruiz y Hernández García, 2009).

Dentro de este contexto, tal como se afirma en el Manual de periodismo científico del científico y divulgador Hernando Calvo, una importante característica de la comunicación científica es su inmediatez y universalidad, el poderse reproducir de distintas formas. El público "no científico" está todo el tiempo buscando información sobre Ciencia y Tecnología. Esto significa que existe una necesidad latente de brindar a la población una formación básica que le permita tomar decisiones adecuadas en la práctica de su vida diaria. En este proceso educativo intervienen no sólo las instituciones educativas y los medios de comunicación, sino también, distintos factores culturales y sociales. A pesar de esto, el biólogo Jorge Albarracín, en su entrevista (anexo 3), no nos deja pasar por alto el hecho de que es una materia sumamente minuciosa que mantiene la preocupación latente de que, al intentar simplificar un tema científico para su difusión, se le podría restar importancia.

Todo investigador debe tener en cuenta la importancia de la divulgación de la ciencia. Siendo esta una actividad multidisciplinaria que involucra distintas áreas de la comunicación con el objetivo de compartir el conocimiento de la manera más fiel y accesible para cualquier audiencia. *Ciencia Divertida: propuesta de impulso a la divulgación científica en niños y jóvenes*, realizada por Ramírez y Hernández, propone métodos para abordar temas científicos de la manera más clara y concisa posible afirma que. "El objetivo principal de la Divulgación Científica es construir puentes entre científicos y la sociedad de la que son parte, con la finalidad de mantener a la ciudadanía informada sobre la investigación científica y los conocimientos nuevos" (Ramírez, y Hernández, 2018).

En la comunicación mediante un texto, artículo o libro, las imágenes son más que elementos decorativos o complementos para las explicaciones; de lo contrario se involucran directamente durante la lectura, de ahí la importancia del factor visual dentro de la divulgación.

1.2.1. Especies paraguas, banderas y rarezas

El objetivo de este proyecto, no es simplemente aportar al conocimiento y conservación de dichas especies, sino a desembocar toda una cadena de cuidado que involucra su hábitat y las especies que se encuentran dentro de él, muchas de ellas en las mismas situaciones de peligro, pero con muy poca visualización en comparación a las orquídeas. Bajo este tipo de premisas, aparecen las denominadas especies paraguas, banderas y rarezas, que son utilizadas a manera de "escudo", no solo en búsqueda de la preservación de la especie representada, sino de todo un ecosistema que se encuentra coexistiendo junto a la misma. A continuación, describiremos brevemente cada una:

Especies paraguas

Tal como lo explican los biólogos Carom y O´Doherty en el libro *Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación*. Una especie paraguas se presenta en áreas de acción grande, con un tiempo de persistencia largo y es generalista de hábitat. Garantizar la conservación de estas especies implica la protección de otras especies que conviven en el mismo ecosistema. Son utilizadas para seleccionar y diseñar áreas protegidas. Por ejemplo, el oso andino (T*remarctos ornatus*) es bajo el cual se protegen áreas de los Andes Suramericanos (Carom y O´Doherty, 1999).

Especies Bandera

Como indica la publicación *Preliminary assessment on the agship species concept at a small scale*, las especies bandera son especies llamativas, atractivas que sirven como símbolo para atraer apoyo del gobierno, del público, de donantes y voluntarios que ayudan a implementar y desarrollar programas de conservación para esta especie y a todas las especies con las que se asocia. El panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*) fue adoptado como especie bandera por el WWF, es ejemplo de cómo una especie se utiliza como bandera (Caro, et al., 2004).

Rarezas

Desde el punto de vista biológico el término "rareza", es sinónimo de una especie de poca abundancia y que se encuentra en un área de distribución pequeña, así lo describe el investigador

Esparza en el artículo *¿Qué sabemos de la rareza en especies vegetales? Un enfoque genético-demográfico*, estas especies muestran distintas limitaciones y tasas de crecimiento muy bajas. (Esparza-Olguin, 2004). Esta característica ofrece un valor agregado que genera interés hacia la preservación y protección de estas especies y su hábitat.

Luego de este corto análisis, este proyecto artístico de divulgación científica se encamina dentro del enfoque de "Rarezas", por naturaleza el ser humano tiende a maravillarse de seres u objetos considerados "raros" y singulares, es el brazo del cual sostendremos el llamativo este proyecto que se centra en visibilizar especies endémicas de orquídeas que se encuentran en peligro de extinción.

1.3. El libro ilustrado, la ilustración botánica y el diseño editorial

"Si sabes dibujar una hoja, sabes dibujar el mundo". (Ruskin, John, s/f)

El arte y la ciencia han estado estrechamente unidos desde el inicio de la humanidad, desde las representaciones de flora y fauna rupestres hasta los libros de ciencia descriptiva en la actualidad; las imágenes eran, son y seguirán siendo un elemento esencial de registro y descripción de información. De una u otra manera todos hemos tenido contacto con arte científico en algún momento de nuestra vida, es el método más eficiente para la divulgación científica.

Este proyecto, se fundamenta en dos cabos de la ilustración científica distintas; por un lado, como una herramienta que permite detallar y registrar especies de una manera extremadamente acertada. Y por otro, como una fusión de inspiración natural con realismo mágico, creando un personaje que presenta el libro al lector; un mecanismo eficaz al momento de generar atención y empatía hacia la ciencia, la conservación y sus estudios.

Tal como lo explica Carol Arán nuevamente en su artículo *Ilustración urgente: Salvemos el planeta*:

> Un mundo sin una ética ecológica es igual a muerte, eso lo saben ilustradores veteranos como el japonés Hayao Miyazaki, célebre cofundador de los estudios de animación Ghibli y uno de los mayores genios de la ilustración contemporánea. La preocupación por el medioambiente y el respeto por la naturaleza están presentes en su

obra, particularmente en películas como “Nausicaä del Valle del Viento” o “La Princesa Mononoke”. (Arán, 2019)

1.3.1. La Ilustración Botánica

Utilizada desde culturas remotas para dar a conocer el estudio de las plantas, la ilustración botánica ha ido de la mano de la investigación de herbarios y farmacopeas naturales a lo largo de la historia, ayudando a difundir las características de las especies vegetales, tarea imprescindible para el conocimiento botánico y la taxonomía (Arán, 2019).

La obra de Rodríguez de Guzmán (2018) facilita el análisis del arte botánico desde su origen al apuntar que fue la necesidad la que impulsó el surgimiento de esta expresión artística, principalmente para garantizar el éxito de quienes utilizaban plantas con fines médicos, a partir de esta necesidad nacen los herbarios junto con el inicio de la ciencia médica. Los encargados de representar estas plantas eran llamados grabadores-ilustradores.

Es así como, el ilustrador botánico surge entre los manuscritos y códices. En el siglo VI se editan por primera vez los tomos ilustrados de botánica hechos por el famoso cirujano griego Dioscórides: el *Códex Vindobonensis* y citando una vez más a Carol Arán “no deja de sorprendernos cómo ni siquiera el invento de la fotografía ha conseguido dejar obsoleta a esta disciplina” (Arán, 2019).

Para Migoya (2014) el cambio cultural y el criticismo que significó el Renacimiento fue una etapa crucial para la ilustración, se sintetiza en Leonardo da Vinci como su máximo expositor. Los ilustradores y artesanos sobresalían por ser excelentes artistas y la pureza que demostraba su trabajo. Eso se debía a que tenían el conocimiento no solo de los principios de dibujo y pintura, sino de la ciencia descriptiva.

En el siglo XV, mientras la ciencia ya estaba constituida como una materia, Guttemberg inventó la imprenta, es así como el botánico alemán Leonard Fuchs se juntó al grabador e ilustrador para conformar un equipo de trabajo para difusión escrita (Migoya, 2014).

Todo ello conduce a la llegada de la ilustración botánica a Latinoamérica, junto con la conquista y las expediciones científicas a lo largo de todo el continente. Como lo describe

Daniela Bleichmar (2016) cuando comunica que fue a través del uso de imágenes que se generó un lenguaje común entre naturalistas de diversos orígenes, se facilitó acceso a información sobre todo tipo de temas y ciencias.

Es en donde aparece la imagen de Alexander Von Humboldt, el explorador y científico más famoso de su época, que se enamoró profundamente de Sudamérica al recorrer su naturaleza y dibujar sus descubrimientos en 2017, Wulf hace un recorrido por toda la vida y la estela que dejó este explorador, nos explica cómo Humboldt se valió de la ilustración para describir muchos de sus más grandes descubrimientos.

> Al descender de su expedición Chimborazo, Humboldt regresaba junto con su nueva visión de la naturaleza y comenzó a esbozar su *Naturgemälde*, una palabra alemana intraducible que puede significar una «pintura de la naturaleza» pero que lleva una sensación de unidad o integridad. Era, según sus explicaciones posteriores, "un microcosmos en una página". El *Naturgemälde*, con una sección transversal del Chimborazo, era una asombrosa imagen de la naturaleza como un entramado en el que todo estaba Humboldt colocó en él las plantas repartidas de acuerdo con la altitud, desde los hongos subterráneos hasta los líquenes que crecían justo debajo de la línea de nieve. Al pie de la montaña estaba la zona tropical de palmeras y, más arriba, los robles y helechos que preferían un clima más templado. Cada planta estaba situada en la montaña exactamente donde Humboldt la había encontrado. (Wulf, 2017)

Humboldt no sólo construyó puentes entre la ilustración y el conocimiento indígena y local del Nuevo Mundo, sino que dejó una huella en la ilustración que aún hoy en día sigue inspirando a ilustradores científicos de todo el mundo, siendo Ernst Haeckel, naturalista y filósofo, uno de sus primeros admiradores, que con sus maravillosas ilustraciones contribuyó a la difusión del trabajo de Charles Darwin.

En el extremo técnico, Rodríguez de Guzmán (2018) habla en su artículo sobre dos puntos importantes al momento de realizar una ilustración botánica: 1. Aprender a observar y 2. Otorgar al dibujo no sólo fidelidad, sino calidad estética.

Durante la entrevista con René Villanueva, también explica que la ilustración científica, es una cosa que a menudo la gente confunde:

Una ilustración científica no es una ilustración hiperrealista, no tiene que verse igual que una foto, no compite con la foto en ningún momento, sino que la ilustración tiene otras funciones aparte de la foto; la foto pues complementa digamos, el aspecto global de lo que se va a mostrar, la similitud hacia la realidad. Mientras que la ilustración científica tiene una función más pedagógica, resaltar ciertas características que a menudo no son muy visibles si tuvieras el ejemplar en la foto, aunque sin embargo si lo estuvieras viendo en vivo pues si las verías, pero tratar de representarlas y destacarlas dentro de la ilustración normalmente suelen ser uno de los objetivos principales. (Villanueva, 2019)

Paralelamente, Migoya (2014) rescata la definición que utiliza el ilustrador botánico Zbigniew Jastrzebski: "La ilustración científica es un arte al servicio de la ciencia (...) Es el amor por el arte combinado con el deseo del conocimiento".

Para fines de esta etapa de investigación, retomamos también la conclusión que brinda Rodríguez de Guzmán (2018) acerca del reconocimiento de esta práctica en Ecuador: "la Ilustración Botánica es muy poco incentivada en nuestro país, es más fácil recurrir a una fotografía que comisionar a un ilustrador, supongo que, por tiempo y costo, no creo que por falta de publicaciones que requieran de este arte".

Actualmente, la ilustración botánica se ha expandido y creado corrientes artísticas de toda índole inspiradas en ella. Tal como lo redacta Arán (2019) al comentar que la ilustración botánica mantiene el compromiso de mostrar a generaciones futuras las especies extintas, así como recuperar imágenes que reposan en cajones históricos y recordar la importancia de cada hoja que hay en el mundo (Arán, 2019). Con este compromiso en nuestra mente, se desarrolla el presente proyecto.

1.3.2. El diseño editorial

Si se toma como punto de partida la figura y concepto de libro, es notorio que tiene un papel importantísimo para la divulgación, no solo porque recopila información dentro de sí, sino porque su existencia y evolución marcan un antes y un después en el conocimiento y educación

de las personas alrededor del mundo. Brindar una educación responsable es tarea imprescindible de quienes ilustran para pequeños y grandes autores que con sus álbumes y libros buscan una reconexión con el medio natural.

Rosas (2012) repasa la historia del diseño editorial: en la Antigüedad y durante la Edad Media, las publicaciones llegaban a una cantidad extremadamente limitada de personas debido a que los textos se reproducían a mano y su costo monetario era prácticamente inalcanzable, con la invención de la imprenta los textos comenzaron a reproducirse en serie, aumentando los volúmenes y reduciendo los costos, permitiendo difundir el conocimiento entre muchas más personas.

Con la aparición de la imprenta, empezó a conformarse y a evolucionar el Diseño Editorial, rama del diseño que se especializa en la maquetación y composición de contenidos (visuales y escritos) dentro de un espacio destinado a comunicar y ser transmitido. Esta rama se especializa en publicaciones como revistas, libros, carteles, postales, catálogos, folletos, manuales, instructivos.

Si ponemos un enfoque específico en los libros, se puede decir que son publicaciones más extensas, de más de 48 hojas, unidas por un lado y protegidas con tapas generalmente rígidas; existen distintos tipos de libros, por ejemplo: libros de arte, científicos, libros de texto, recreativos, novelas, de viaje, biografías entre otros (Rosas, 2012). El libro que se desarrolla en este proyecto según estas categorías se encuentra en la de Libro de Arte y Ciencia.

Por otra parte, dentro el libro *Taller de diseño editorial, Entre corondeles y tipos*, del diseñador gráfico Daniel Ghinaglia, el autor describe a un diseñador editorial como quien "busca por sobre todas las cosas lograr una unidad armónica entre el texto, la imagen y diagramación, que permita expresar el mensaje del contenido, que tenga valor estético y que impulse comercialmente a la publicación" (Ghinaglia, 2009). Como conclusión, el mismo autor explica:

> El desarrollo de las nuevas tecnologías ha permitido el avance de las comunicaciones, al igual que la producción de los medios de comunicación. Esta

> inmediatez y eficiencia en la producción de productos editoriales es parte del nuevo siglo, que implica estar más informado y obtener el conocimiento de forma directa. Los tiempos en que el conocimiento yacía en manos de unos pocos y que la producción de libros era una labor a puerta cerrada, son apenas reminiscencias históricas del quehacer editorial, tipográfico y del diseño. (Ghinaglia, 2009)

Esther Martínez (2017) repasa los orígenes del libro partiendo de los distintos materiales que lo han constituido a través del tiempo, desde sus antepasados: las tablillas de madera de marfil o enceradas, las tiras de bambú, los libros de metal o los manuscritos en hojas de palma.

En la actualidad, el libro es una forma de manifestación artística que más allá de restringirse a un soporte de papel básico o de un único formato de libro, recurre a probar todo tipo de materiales ”nuevos o de reciclaje, suaves o rígidos, geométricos o irregulares, perdurables o efímeros, cuyas dimensiones, presentación y formato no tienen restricción alguna” (Ruíz, citado en Martínez, 2017). En un libro de temática ambiental, la selección de los materiales resulta importantísima frente a los objetivos del proyecto como tal.

Recapitulando, con todo lo explicado anteriormente, se entiende que la sumatoria de conceptos referentes a la conservación de las especies, la ilustración botánica y el diseño editorial generan una relación capaz de aportar de gran manera a la divulgación y conservación, siendo una base bibliográfica de comunicación de la ciencia para cualquier persona, todo esto fundamentado con la correcta utilización de una metodología acorde a las necesidades proyectuales de este trabajo de titulación que será descrito en el siguiente capítulo.

2. Desarrollo Práctico del Proyecto

Llegado a este punto, examinaremos a continuación el proceso metodológico en el que se ha venido asentando el presente proyecto de titulación, fundamentado en los pasos descritos en el libro Metodología del Diseño de Gavin Ambrose y Paul Harris. Este libro explica en siete fases un método ideal para desarrollar un trabajo de diseño creativo que va desde el planteamiento del problema hasta la implementación final del producto:

Fase 1: Definición

Fase 2: Investigación

Fase 3: Ideación

Fase 4: Prototipo

Fase 5: Selección

Fase 6: Implementación

Fase 7: Aprendizaje.

Podemos observar como las fases de Definición e Investigación, se desarrollaron anteriormente en el capítulo *1: Extinción de flora endémica e importancia de la ilustración para su divulgación*, al definir el tema y definir suss puntos claves, así como la búsqueda de antecedentes y conceptos. Partiendo de esto; procedemos a analizar el avance de la metodología evidenciando el desarrollo de las cinco fases siguientes, en este capítulo avanzaremos con la Ideación, Prototipado y Selección.

2.1. Herramientas e ideación del proyecto

2.1.1. Briefing

Un brief es un documento que estructura y ordena de manera práctica la información para iniciar un proceso creativo. Contiene todos los datos necesarios para determinar estrategias, mecanismos y soluciones para desarrollar un producto sólido y creativo de manera estructurada y organizada. “La elaboración de un brief contiene todo lo referente al producto como sus atributos, competencia, mercado objetivo, entre otros” (Godoy, 2016).

El primer punto a analizar es el problema que se quiere resolver, el eje del proyecto, es solucionar una problemática de la sociedad: la falta de concientización ambiental en cuanto a flora endémica. Los ítems siguientes permiten encontrar una solución adecuada en donde el diseño aborde dicho problema, en este caso, un libro de divulgación científica que comunica a través de la ilustración botánica.

Una de las características del brief creativo es su versatilidad para variar y adaptarse de acuerdo a las necesidades del proyecto, sin embargo; existen ciertos puntos que en este proyecto

específico resultan clave para garantizar la calidad y detalle de toda la información durante cada tramo del proceso; redactar un objetivo conciso, preciso, alcanzable, relevante y específico: educar a la sociedad en general acerca del cuidado ambiental y la situación de riesgo que enfrentan las especies endémicas, siendo un eslabón que continúe una cadena de concientización; determinar el público meta: jóvenes adultos entre 20 y 30 años que tengan interés hacia temas ambientales independientemente de su conocimiento y experticia previos, con capacidad para adquirir el libro.

Otro punto importantísimo que se establece en el brief es la estética que se busca el proyecto, al hablar de orquídeas de la lista roja, este color va a tener cierta relevancia, visualmente queremos que luzca a manera de guía de campo, tal como un botánico redactaría su cuaderno durante sus expediciones; queremos tener un ligero aire de libro iluminado dentro de un diseño más actual, menos saturado de imágenes, pero resaltando las tipografías serif y las ilustraciones llenas de color.

Dentro del Anexo 2 podemos encontrar el formato de brief con las respuestas que fueron la base para el desarrollo eficaz del proyecto.

2.1.2. Entrevistas

Para entender mejor las necesidades del proyecto y las maneras más eficaces de alcanzar los objetivos, la entrevista es sin lugar a dudas uno de los recursos de investigación y de resolución de preguntas más eficaces no sólo en cuanto a su eficacia sino por el dinamismo que proporciona al entrevistador para poder aclarar dudas durante el diálogo.

Una entrevista es una técnica de investigación que recopila datos no numéricos. Se centra en una “conversación” acerca de determinado tema entre el investigador y el sujeto de estudio, con el fin de obtener respuestas precisas sobre dicho tema. La entrevista es una herramienta muy valiosa durante la etapa de recolección de datos previa a la realización del proyecto.

Vamos a referirnos ahora a los interlocutores seleccionados, para este proyecto en particular, recurrimos a dos personas pertenecientes al campo de la biología y de la ilustración natural (Anexo 3), ambas realizadas en las etapas iniciales del proyecto.

En primer lugar, René Villanueva Maldonado, Naturista, Biólogo e Ilustrador natural mexicano, impulsor de uno de los pocos diplomados en ilustración natural de América Latina. Debido a la distancia, la entrevista se realizó vía llamada, las preguntas se basaron sobre todo en su visión hacia el público objetivo, consejos de ilustración y conceptos en cuanto a divulgación científica. Esta entrevista en donde el tema principal fue la ilustración científica, específicamente la ambiental, nos dio las pautas a través de las cuales se buscó la información y se asentaron temas gráficos y de divulgación.

En segundo lugar, se encuentra la entrevista realizada a Jorge Albarracín, joven biólogo cuencano muy apegado a la botánica y específicamente a las orquídeas, al estar en el medio científico y la edad promedio del público objetivo se convirtió en no solo una fuente de información eficaz acerca del tema propuesto sino también en un perfil de usuario.

Sus opiniones y puntos de vista hacia el proyecto desde su mirada un poco más consciente de lo que sucede en el país presentan reales guías dentro del mundo científico y técnico, con lenguajes y explicaciones más simplificadas. Su participación en este proyecto fue más allá de la entrevista, su aporte y consejo en cuanto a bibliografías y contextos permitió que el presente libro sea una fuente totalmente verídica de información y divulgación.

2.1.3. Moodboard

Como sabemos, un moodboard es un tablero de inspiración, una herramienta muy utilizada por los creativos con un poder enorme que nos ayuda a definir el estilo visual que marcará la diferencia del presente proyecto. Consiste en recopilar distintos elementos visuales para construir un collage que nos ayude a conceptualizar nuestras ideas y definir una línea gráfica, con estos antecedentes comenzamos a definir un moodboard iniciando a partir de una extensa recopilación de referentes, buscando fotografías e imágenes que aportaran inspiración en cuanto a colores, texturas, formatos y tipografías; para luego seleccionar las que mejor se adecuaran a la estética que se buscaba para el proyecto y con ellas construir una mesa de trabajo.

A continuación, en la Figura 1 analizaremos nuestro moodboard.

Figura 1

Moodboard

Nota: Moodboard realizado en Illustrator, recopilando imágenes de distintas fuentes.

De esta manera se inicia la exploración de la estética que se irá desarrollando a lo largo del proyecto. El libro se construirá principalmente bajo la influencia de tres ramas principales que se identifican dentro del Moodboard.

Manuscritos Iluminados

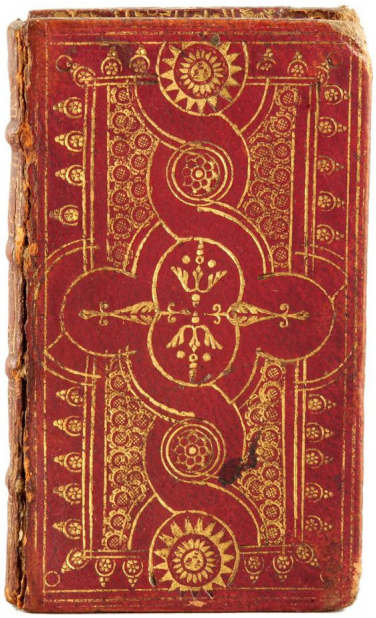
Tal como hablamos anteriormente, asentaron las bases de los primeros libros de botánica, en ellos quisiéramos resaltar las tipografías serif y la gran importancia y color que se les da a las ilustraciones, junto con el papel envejecido por el tiempo. En el exterior, las portadas destacan por el uso de pan de oro y plata, metales y piedras preciosas sobre materiales como cuero o telas con textura.

Figuras 2 y 3

Códice Historia Plantarum, finales del siglo XIV.

Nota: Referencia estética del interior de un manuscrito iluminado. Imagen tomada de: https://bit.ly/HistoriaPlantarum

Opera omnia, Horacio. 1627



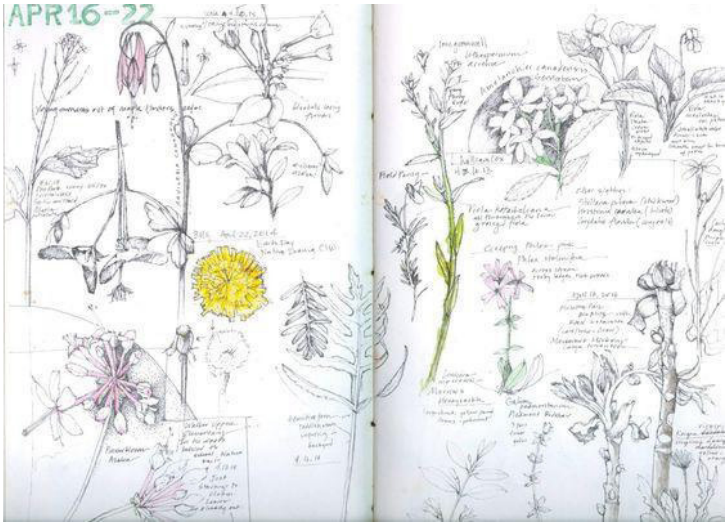
Nota: Referencia estética de tapa encuadernada a mano de un manuscrito iluminado. Imagen de: libweb5.princeton.edu

Diarios de campo

Hechos por científicos e investigadores al momento de escribir e ilustrar especies que encuentran a su paso en sus expediciones. Las ilustraciones son sumamente específicas y descriptivas, los textos se encuentran como anotaciones a lo largo de cualquier espacio vacío.

Figura 4

Fragmento del diario de campo de la bióloga y artista Lara Gastinger



Nota: Imagen de laracallgastinger.com

Diseño editorial moderno

El aire entre textos e imágenes es muy valorado actualmente, pretende no ofuscar la mirada del lector para mantener su atención y su estética limpia, contrastando con lo abarrotado de los manuscritos iluminados.

Figura 5

Libro para propuesta de branding de hotel, Mother design.

Nota: Imagen de: https://www.behance.net/gallery/21021005/1-Hotels-Branding

Fusionando estos conceptos y de acuerdo a la estética planteada en el brief y materializada dentro de nuestro moodboard, tenemos como un libro que intentará denotar lo manual, con una tendencia a resaltar el color rojo; tipografías serif modernas que refieran a las letras ornamentales iluminadas, pero sin volverse recargadas; mucho aire entre textos e ilustraciones, dando un respiro al lector sin saturar las páginas para brindar más atención a objetos específicos.

Es importante recalcar la presencia del espiral de Fibonacci, una de las proporciones áureas que como sabemos, se encuentra en toda la naturaleza y lo que nos rodea, misma que será base para definir ciertos parámetros en cuanto a proporciones. Para la sección del Diario

de campo, se busca construcción orgánica, pero con ciertos elementos reticulares en las páginas que proporcionen unanimidad y organización. Otro punto importante son las páginas especiales en este caso un plegable, recurso que no se debe quedar atrás al momento de interactuar con el lector.

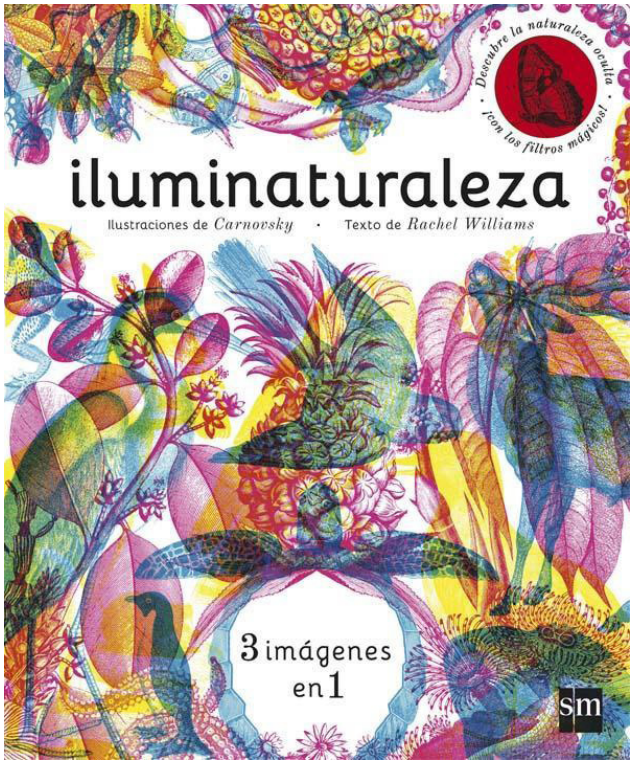
2.1.4. Análisis de Homólogos

A continuación, se registra un análisis de tres proyectos homólogos, libros ilustrados con temáticas similares que circulan por el mundo y que tienen grandes efectos positivos en cuanto al logro de sus objetivos de divulgación científica e interés del público, este análisis se realiza con el fin de comprender mejor el objeto de estudio, sus variables y mecanismos de trabajo.

• Libro ilustrado *Iluminaturaleza,* escrito por Rachel Williams e ilustrado por Carnovsky, editorial Ediciones SM.

Figura 6

Iluminaturaleza.



Nota: Portada del libro. Imagen de: https://es.literaturasm.com/libro/iluminaturaleza#gref

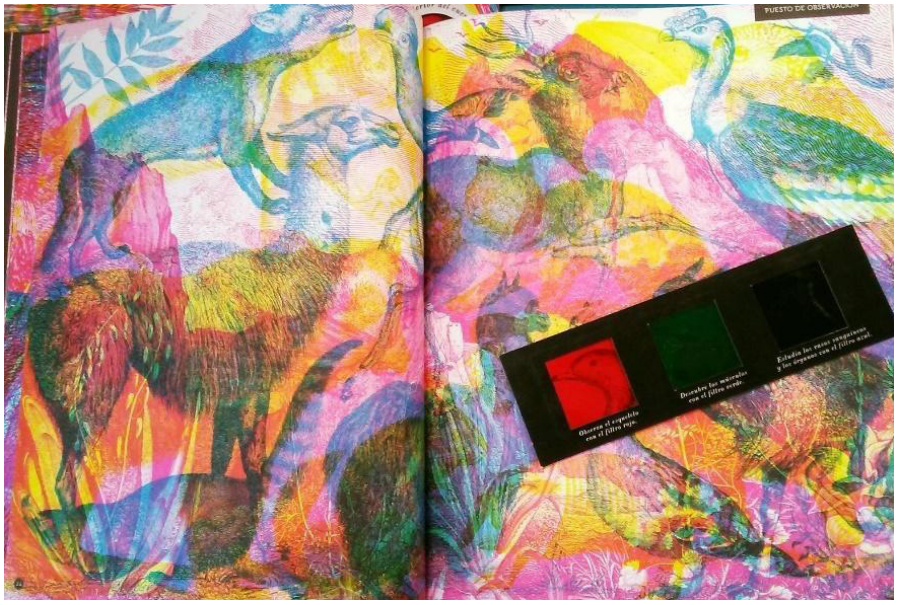
El libro tiene como tema principal enseñar la fauna que habita durante el día y la

noche, así como el hábitat de los ecosistemas más importantes del mundo, todo esto mediante ilustraciones monocromáticas con un color específico de acuerdo a cada uno (amarillo, cian y magenta), superpuestas una sobre otra para que el lector las vea y distinga a través de visores de color que filtran las imágenes. Es un texto netamente de divulgación dirigido a niños grandes, jóvenes y adultos.

Se divide en secciones de acuerdo a cada ecosistema, iniciando con una breve descripción entre los dibujos y posterior dos páginas más de imágenes, al terminar la sección se encuentra en blanco y negro un dibujo de cada animal visto anteriormente y su descripción, el problema, un tema importante que se mencionó al inicio de la presente investigación, es que se resta importancia al hábitat, no se describe la flora del lugar ni se habla de su importancia o conservación.

Figura 7

*Iluminaturaleza***.**



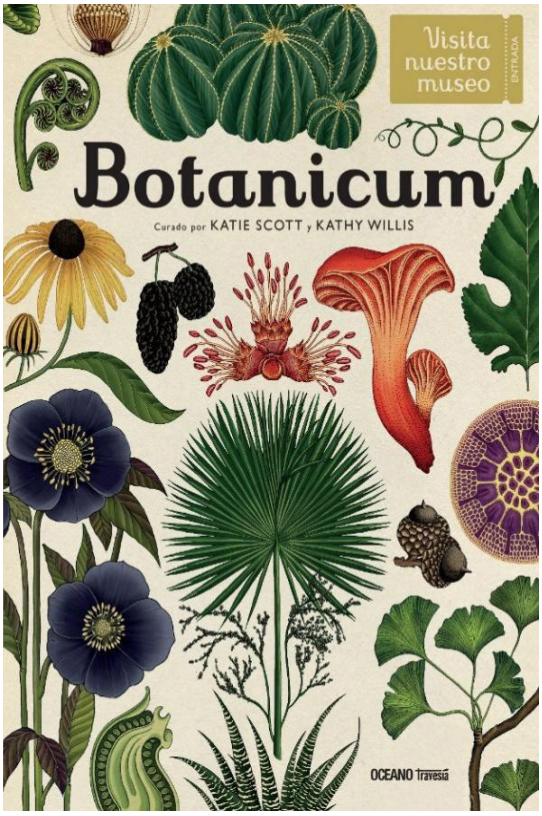
Nota: Interior del Iluminaturaleza con el visor de colores. Imagen de https://www.pinterest.es/pin/154811305919896694/

En cuanto a materiales y formatos, el libro mide 348 mm de alto x 288 mm de ancho; de pasta dura con plastificado mate, el papel es blanco y asemeja a bond de 180 g., impresión offset a full color. Los textos en todos sus niveles son de palo seco, con una tipografía más moderna para los títulos.

• Libro ilustrado *Botanicum*, 2016 escrito por Kathy Willis e ilustrado por Katie Scott, editorial Océano.

Figura 8

Botanicum.



Nota: Portada del libro Botanicum. Imagen de: https://www.amazon.com/Botanicum/dp/2203102128

Este libro forma parte de la colección Visita nuestro Museo publicada por Océano (entre ellos Animalium, Planetarium, Anatomicum y muchos más). Dicha colección de libros contiene una suerte de galería acerca de las diferentes ciencias dentro de cada uno de ellos, una visita al museo para visitantes de todas las edades. Como habremos intuido, son una herramienta sumamente fuerte para la divulgación científica.

Específicamente Botánicum, llega a nosotros como un jardín botánico portátil, una guía que nos lleva a través de toda la cadena evolutiva de las plantas. Recorriendo cada sala, viajamos por cada etapa de la vida vegetal, con ejemplos hermosamente ilustrados, así como interesantes muestras de los hábitats en los que vive cada especie. Al final no puede faltar un glosario y su respectiva bibliografía.

Figura 9

Botanicum.

GRASSES, CATTAILS, SEDGES, and RUSHES

Crops

More than half the world's food comes from the seeds of just three crops: the edible cereal grains corn, wheat, and rice. All are members of the grass family. Corn, or maize (*Zea mays*), is Earth's most produced crop by volume at over a billion tons per year. It is a staple human food and is used as biofuel and to feed farm animals. All this derived from a single domestication event in the Tehuacán Valley in Mexico about nine thousand years ago. This early crop was a small, scrubby plant, a subspecies known as *Zea mays* ssp. *parviglumis*. Cultivation spread through Central and South America. The Aztecs prized corn so highly that it had its own god, Centeotl. Between one thousand and five hundred years ago, it became established in what is now the southeastern United States. Explorers brought it to Europe beginning in the late fifteenth century.

The wheat we know today was first cultivated around ten thousand years ago in the eastern Mediterranean. The evolution of modern wheat was part luck, part design. The first wheats grown for food were einkorn (*Triticum monococcum*) and emmer wheat (*Triticum dicoccon*). Emmer wheat, is a naturally occurring combination, or hybridization, of two species of grass. When emmer hybridized further with goat grass (*Aegilops tauschii*), farmers had a high-yield, high-protein variety—modern bread wheat (*Triticum aestivum*).

Asian rice (*Oryza sativa*) probably originated in Southeast Asia. Its wild ancestor, *Oryza rufipogon*, still grows there today. Records of domesticated rice in southern China have been found dating back to around 6000 BCE. Other members of the grass family that give us grains include barley, millet, and oats.

66

Key to plate

1: **Teosinte**
Zea mays ssp. *parviglumis*
Height: 20–36 inches/
50 centimeters–1 meter
This is thought to be the wild crop relative of *Zea mays*. It has no cob.

2: **Corn**
Zea mays
Height: 10–40 feet/3–12 meters
The tall stem of *Zea mays* carries both male and female reproductive parts. The male part is at the top of the plant in the form of hair-like tassels, the female about halfway down, surrounded by several layers of leaves, commonly called husks. Once fertilized, this female part develops into the familiar cob, which we eat. It contains about six hundred fruits, or kernels.

3: **Goat grass**
Aegilops tauschii
Height: 1 foot/30 centimeters
The flowers of this grass are small and hidden inside green modified leaves called lemma and palea. Every lemma has a bristle on its end called an awn, which attaches itself to passing animals so the grain can spread.

4: **Emmer wheat**
Triticum dicoccon
Height: up to 5 feet/1.5 meters
The name *dicoccon* refers to the fact that this species produces two grains inside every spikelet, or unit of flowering structure. An ear of wheat is made up of spikelets packed together with modified leaves to protect the developing grains.

5: **Bread wheat**
Triticum aestivum
Height: 26–36 inches/
65 centimeters–1 meter
Bread wheat produces two to four grains in every spikelet, so it has better productivity than emmer wheat. Some varieties have awns (bristles) and some do not.

6: **Rice**
Oryza sativa
Height: up to 16 feet/5 meters
Rice produces grains, the central part of which (the endocarp), provide a staple food for millions of people. It grows with its roots in deep water.

7: **Oats**
Avena sativa
Height: 16 inches–6 feet/
40 centimeters–1.8 meters
This member of the grass family produces hanging clusters of flowering structures surrounded by modified leaves called glumes. The structures are easier to see than in other members of the grass family because the spikelets are larger, at around 1 inch/2.5 centimeters long.

8: **Pearl millet**
Pennisetum glaucum
Height: 5–10 feet/1.5–3 meters
This crop is particularly popular in drought-affected areas of India and Africa.

67

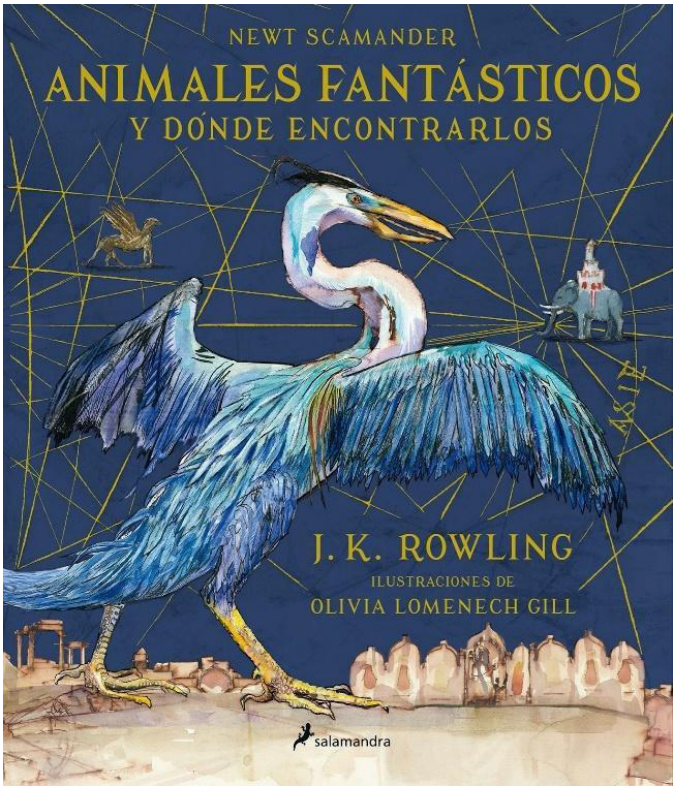
Nota: Interior del libro Botanicum. Imagen de: https://www.poppystores.com/products/botanicum

El libro mide 280 x 380 mm, al igual que el homólogo anterior; tiene pasta dura, impresión full color y plastificado mate. Sus hojas internas son de alrededor de 120 g. El papel es de un tono beige casi blanco, sin texturas, el color envejecido es reforzado con una textura impresa. Utiliza una tipografía serif para resaltar los títulos, en un tamaño grande mientras que los textos se mantienen en palo seco. El texto siempre es de color negro para no contrastar con los colores de las ilustraciones.

• *Libro ilustrado Animales fantásticos y dónde encontrarlos*, 2017 escrito por J.K. Rowling e ilustrado por Olivia Lomenech Gill, editorial Salamandra.

Figura 10

Animales fantásticos y dónde encontrarlos.

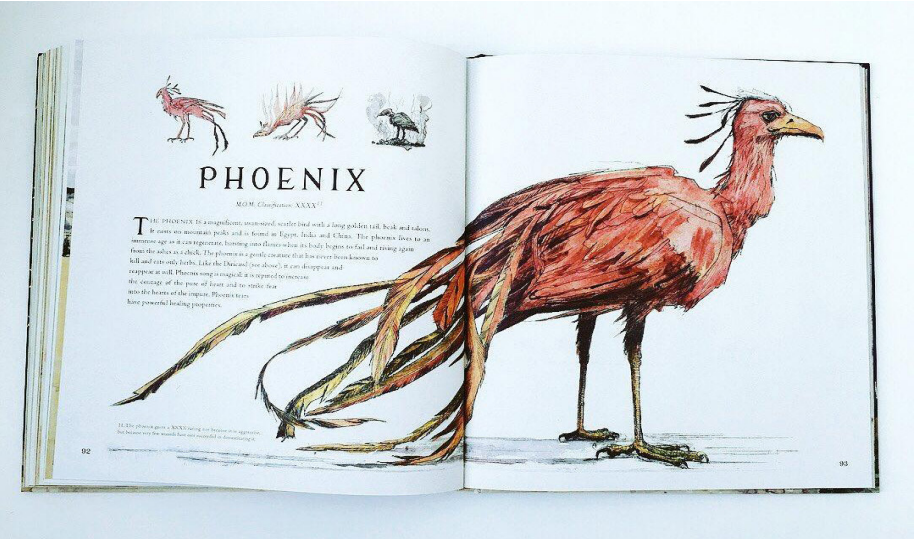


Nota: Portada del libro ilustrado Animales fantásticos y dónde encontrarlos. Imagen de: https://www.actualidadliteratura.com/animales-fantasticos-y-donde-encontrarlos/

A pesar de ser una publicación de ilustración natural mitológica y mágica, no deja de ser un texto de divulgación (de un universo imaginario). Su estructura fue un cimiento fundamental para la construcción de este proyecto. La autora presenta al protagonista hablando en primera persona como el autor del libro. Es el mismo recurso que se utiliza en nuestro libro. Las ilustraciones de las criaturas se encuentran distribuidas en orden alfabético, dando menor relevancia a los textos, pero manteniendo los nombres y títulos en una tipografía serif grande y vistosa.

Figura 11

Animales fantásticos y dónde encontrarlos.



Nota: Interior del libro ilustrado Animales fantásticos y dónde encontrarlos. Imagen de: https://www.zendalibros.com/joanne-y-sus-fantasticos-animales/

En cuanto a elementos técnicos, el libro mide 29,6 cm de alto y 25,6 cm de largo, de pasta dura con detalles de pan de oro y plástico mate. Sus páginas internas son de un gramaje algo más grueso de lo comúnmente usado (alrededor de 160 g.), color blanco entero, todas las texturas y colores del papel (envejecido) son impresas.

2.2. Ideación y bocetaje

A continuación, se llevan a cabo todas las ideas que acercan al personal investigativo hacia la materialización del producto final; es decir, el libro ilustrado.

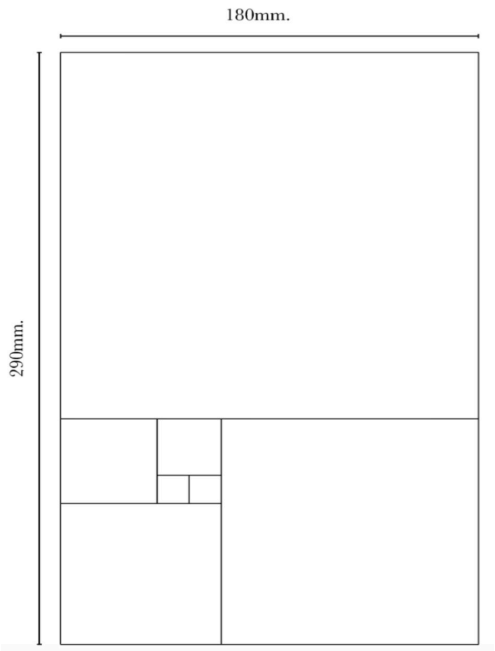
2.2.1. Estructura, tamaño y retículas

Tamaño

Por cuanto a las proporciones del producto final, se tomó en cuenta la figura estilizada que representan las orquídeas y por tanto se optó por utilizar proporciones áureas, obteniendo un libro rectangular y alargado. El tamaño se decidió con el objetivo principal de optimizar el uso de papel y facilitar la impresión final, por tanto, resulta en hojas de 180 mm de anchura x 290 mm de altura (360 mm x 290 mm siendo impresión en páginas dobles para construir cuadernillos), encajando en cualquier formato A3 (normal, súper o, mega A3). Obteniendo un producto final de 182,5 x 295 mm al sumar los sobrepases de la pasta dura.

Figura 12

Proporción áurea



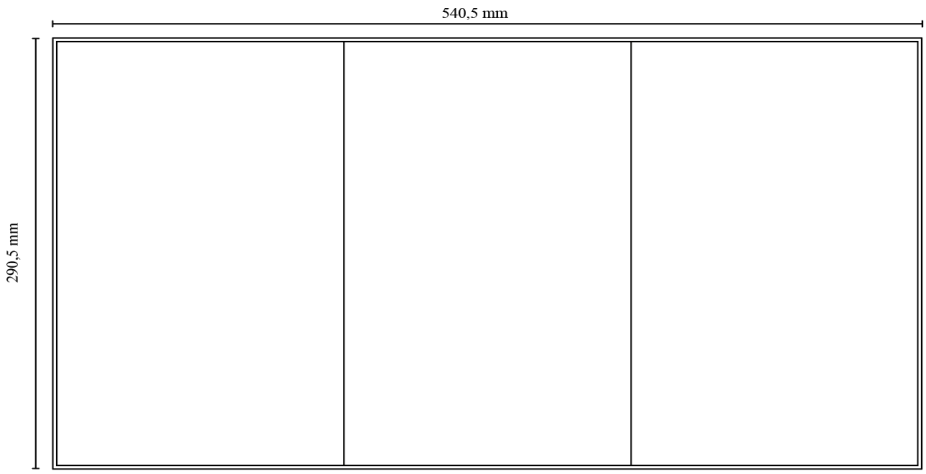
Nota: Diagramación de proporción áurea para la definición del tamaño de nuestro papel.

Estructura

El diseño Editorial, es un juego de tendencias y mecanismos. Para este proyecto, se quiso utilizar una estructura que rompiera con el concepto común de un libro. Realizamos un libro siamés, infinito o de encuadernación doble. Consta de dos portadas y una base central, nos proporciona la capacidad de introducir dos libros dentro de una misma estructura (Figura 18).

Figura 13

Estructura del libro



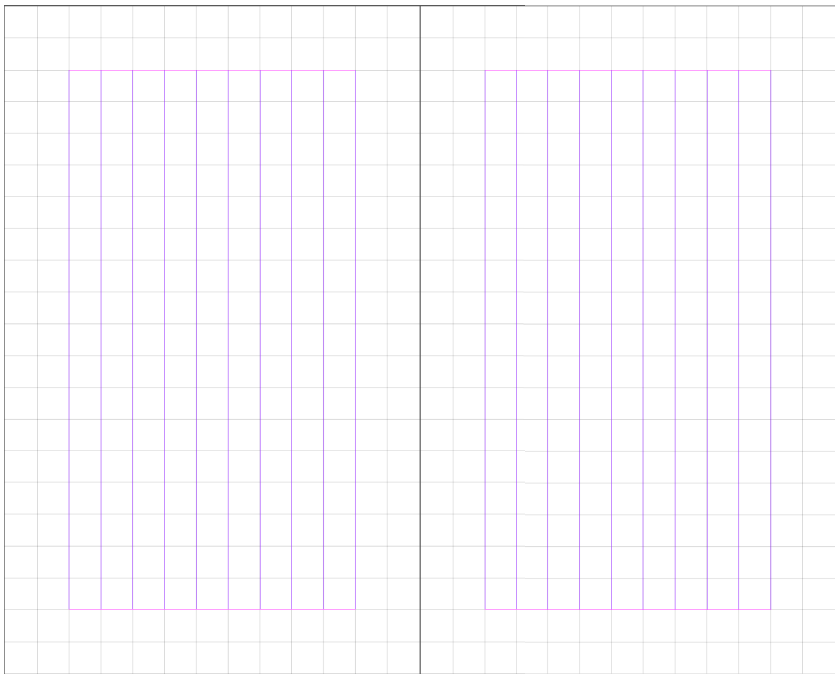
Nota: Estructura del libro con las portadas desplegadas

Retícula y márgenes

La selección de una retícula adecuada, se dio a la par de la selección del tamaño y se construyó en base a los cuadrados de la cuadrícula áurea utilizada para el punto antes mencionado, resultando en una malla de 13 x 21 cuadros de 13,8 mm cada uno. Dicha cuadrícula básica resulta como la opción más eficaz en este tipo de proyectos debido a que al contar con ilustraciones botánicas y construcciones muy orgánicas de los textos a manera de diario de campo se necesita una retícula que se ajuste a cualquier dimensión y organización. A su vez, la retícula se utilizó como base para definir los márgenes del papel, 2 cuadrados para cada extremo. Los márgenes serán estrictamente respetados por todo el contenido del libro que contenga texto; sin embargo, para que la distribución de las ilustraciones fluya de una manera más orgánica, estas se ajustarán simplemente a la retícula base.

Figura 14

Estructura de las páginas.



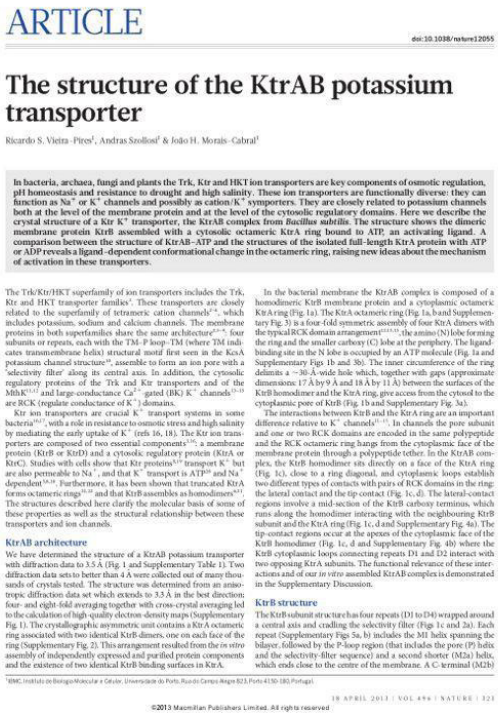
Nota: página maestra con la retícula y márgenes.

Como se explicó con anterioridad, el libro cuenta con dos secciones. La primera: teórica, enfocada en narrar explicar la situación ambiental y compartir información sobre la diversidad de orquídeas y la segunda, una guía ilustrada de las orquídeas que se encuentran de la Lista Roja.

Para la sección teórica se optó por componer textos en dos columnas por página, inspirándose en la diagramación de “papers” o artículos de divulgación científica, los cuales utilizan esta distribución por funcionalidad para el lector.

Figura 15

The structure of the KtrAB potassium transporter. Por Ricardo S Vieira-Pires, Andras Szollosi y João H Morais-Cabral



ARTICLE

doi:10.1038/nature12055

The structure of the KtrAB potassium transporter

Ricardo S. Vieira-Pires[1], Andras Szollosi[1] & João H. Morais-Cabral[1]

In bacteria, archaea, fungi and plants the Trk, Ktr and HKT ion transporters are key components of osmotic regulation, pH homeostasis and resistance to drought and high salinity. These ion transporters are functionally diverse: they can function as Na^+ or K^+ channels and possibly as cation/K^+ symporters. They are closely related to potassium channels both at the level of the membrane protein and at the level of the cytosolic regulatory domains. Here we describe the crystal structure of a Ktr K^+ transporter, the KtrAB complex from *Bacillus subtilis*. The structure shows the dimeric membrane protein KtrB assembled with a cytosolic octameric KtrA ring bound to ATP, an activating ligand. A comparison between the structure of KtrAB–ATP and the structures of the isolated full-length KtrA protein with ATP or ADP reveals a ligand-dependent conformational change in the octameric ring, raising new ideas about the mechanism of activation in these transporters.

The Trk/Ktr/HKT superfamily of ion transporters includes the Trk, Kte and HKT transporter families[1]. These transporters are closely related to the superfamily of tetrameric cation channels[2–4], which includes potassium, sodium and calcium channels. The membrane proteins in both superfamilies share the same architecture[2,5–7]: four subunits or repeats, each with the TM–P loop–TM (where TM indicates transmembrane helix) structural motif first seen in the KcsA potassium channel structure[8], assemble to form an ion pore with a 'selectivity filter' along its central axis. In addition, the cytosolic regulatory proteins of the Trk and Ktr transporters and of the MthK[9–11] and large-conductance Ca^{2+}-gated (BK) K^+ channels[12–14] are RCK (regulate conductance of K^+) domains.

Ktr ion transporters are crucial K^+ transport systems in some bacteria[10,15], with a role in resistance to osmotic stress and high salinity by mediating the early uptake of K^+ (refs 16, 18). The Ktr ion transporters are composed of two essential components[3,16]: a membrane protein (KtrB or KtrD) and a cytosolic regulatory protein (KtrA or KtrC). Studies with cells show that Ktr proteins[3,17] transport K^+ but are also permeable to Na^+, and that K^+ transport is ATP[10] and Na^+ dependent[16,18]. Furthermore, it has been shown that truncated KtrA forms octameric rings[19,20] and that KtrB assembles as homodimers[8,21]. The structures described here clarify the molecular basis of some of these properties as well as the structural relationship between these transporters and ion channels.

KtrAB architecture

We have determined the structure of a KtrAB potassium transporter with diffraction data to 3.5 Å (Fig. 1 and Supplementary Table 1). Two diffraction data sets to better than 4 Å were collected out of many thousands of crystals tested. The structure was determined from an anisotropic diffraction data set which extends to 3.3 Å in the best direction; four- and eight-fold averaging together with cross-crystal averaging led to the calculation of high quality electron-density maps (Supplementary Fig. 1). The crystallographic asymmetric unit contains a KtrA octameric ring associated with two identical KtrB dimers, one on each face of the ring (Supplementary Fig. 2). This arrangement resulted from the *in vitro* assembly of independently expressed and purified protein components and the existence of two identical KtrB-binding surfaces in KtrA.

In the bacterial membrane the KtrAB complex is composed of a homodimeric KtrB membrane protein and a cytoplasmic octameric KtrA ring (Fig. 1a). The KtrA octameric ring (Fig. 1a, b and Supplementary Fig. 3) is a four-fold symmetric assembly of four KtrA dimers with the typical RCK domain arrangement[22–24,7]: the amino (N) lobe forming the ring and the smaller carboxy (C) lobe at the periphery. The ligand-binding site in the N lobe is occupied by an ATP molecule (Fig. 1a and Supplementary Figs 1b and 3b). The inner circumference of the ring delimits a ~30-Å-wide hole which, together with gaps (approximate dimensions: 17 Å by 9 Å and 18 Å by 11 Å) between the surfaces of the KtrB homodimer and the KtrA ring, give access from the cytosol to the cytoplasmic pore of KtrB (Fig. 1b and Supplementary Fig. 3a).

The interactions between KtrB and the KtrA ring are an important difference relative to K^+ channels[2–7]. In channels the pore subunit and one or two RCK domains are encoded in the same polypeptide and the RCK octameric ring hangs from the cytoplasmic face of the membrane protein through a polypeptide tether. In the KtrAB complex, the KtrB homodimer sits directly on a face of the KtrA ring (Fig. 1c), close to a ring diagonal, and cytoplasmic loops establish two different types of contacts with pairs of RCK domains in the ring: the lateral contact and the tip-contact (Fig. 1c, d). The lateral-contact regions involve a mid-section of the KtrB carboxy terminus, which runs along the homodimer interacting with the neighbouring KtrB subunit and the KtrA ring (Fig. 1c, d and Supplementary Fig. 4a). The tip-contact regions occur at the apexes of the cytoplasmic face of the KtrB homodimer (Fig. 1c, d and Supplementary Fig. 4b) where the KtrB cytoplasmic loops connecting repeats D1 and D2 interact with two opposing KtrA subunits. The functional relevance of these interactions and of our *in vitro* assembled KtrAB complex is demonstrated in the Supplementary Discussion.

KtrB structure

The KtrB subunit structure has four repeats (D1 to D4) wrapped around a central axis and cradling the selectivity filter (Figs 1c and 2a). Each repeat (Supplementary Figs 5a, b) includes the M1 helix spanning the bilayer, followed by the P-loop region (that includes the pore (P) helix and the selectivity-filter sequence) and a second shorter (M2a) helix, which ends close to the centre of the membrane. A C-terminal (M2b)

[1]IBMC, Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre 823, Porto 4150-180, Portugal.

18 APRIL 2013 | VOL 496 | NATURE | 321

©2013 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved

Nota: Ejemplo de un artículo de divulgación científica. Imagen de: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23598340/

2.2.2. Proceso narrativo

No se puede describir un proceso narrativo sin antes hablar de su título, independientemente del momento narrativo en el que se lo elija. Ahora es posible hablar del proyecto como *ROJO ORCHIDACEAE*, guía ilustrada de especies endémicas de Ecuador en peligro crítico de extinción. El título, precisamente, parte de su contenido propio, las orquídeas que se encuentran dentro de la lista roja.

Por otra parte, el objetivo estético y narrativo del libro es asemejarse a un diario de campo de un personaje ficticio dedicado al estudio de la naturaleza. Partiendo de esta premisa, la primera etapa del libro, *Parte I*, inicia con un prólogo científico, a continuación, se encuentra una

introducción al libro explicando su contenido al lector siendo el punto de partida para describir la situación a la que se enfrenta el medio ambiente en el Ecuador.

El texto recopila información sobre los ecosistemas en donde se encuentran las orquídeas en peligro crítico, bajo la antes mencionada autoría ficticia de "Liliópsides Asparagales de Orchidaceae", nombre que proviene de la respectiva clase y orden que preceden a la familia orchidaceae (clase: Liliópsida, orden: Asparagales), un personaje fitomorfo (hombre-orquídea).

Posteriormente, se encuentra un mapa con cada orquídea de la lista roja y su ubicación en los pisos climáticos del Ecuador partiendo del Chimborazo (punto más alto), inspirado en el mapa *Contornos de Geografía Botánica*, ilustrado por el Naturalista Alexander von Humboldt en sus *Viajes por el Nuevo Mundo* entre 1799 y 1804 junto con el botánico Aimé Bonpland (Anexo 4). Para finalizar, es muy importante para un texto de este tipo, construir un glosario de términos.

La segunda etapa, *Parte II*, inicia con una explicación acerca del contenido de este capítulo junto con un prólogo científico escrito de manera ficticia por el protagonista del cuento acerca de las especies de orquídeas. A continuación, se ilustra individualmente en dos páginas cada una de las veinte orquídeas, acompañada de su descripción científica misma que fue recopilada en su mayoría del *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador* junto con varios artículos científicos para la información faltante; mismos que se encuentran citados en la bibliografía de este documento.

Las secciones y capítulos se distribuyen de la siguiente forma:

LIBRO I, Endemismo y extinción

P. 1	Portadilla
P. 2-3	Créditos
P. 4-5	Dedicatoria
P. 6-7	Prólogo
P. 8-9	Acerca de este libro
P. 10-11	Contenidos
P. 12-13	Portadilla Libro I
P. 14-15	Acerca del autor

P. 16-17 Frase Humboldt

P. 18-19 Introducción sobre este libro

P. 20-21 Biodiversidad ecuatoriana

P. 22-23 Familia Orchidaceae

P. 24-25 La Orquídea, el insecto y el hongo

P. 26-27 Anatomía de una orquídea

P. 28-29 Endemismo y orquídeas endémicas

P. 30-31 Ubicación geográfica

P. 32-33 Amenazas, extinción y conservación

P. 34-35 Lista Roja

LIBRO II, Guía Botánica

P. 1 Portadilla

P. 2-3 Índice

P. 4-5 Frase Charles Darwin

P. 6-41 Lista roja de Orquídeas en orden alfabético

P. 42-43 Notas Importantes

P. 44-45 Glosario de términos botánicos

P. 46-47 Bibliografía

2.2.3. Bocetaje de las ilustraciones

Alcanzado el paso de bocetar, consideramos las secciones previamente descritas. En primer lugar, las ilustraciones botánicas descriptivas de las veinte especies de orquídeas y en segundo lugar las ilustraciones que acompañan y caracterizan al libro.

Para iniciar cada boceto, fue necesario recopilar fotografías y dibujos de cada una de las orquídeas, tarea que contó con ciertos obstáculos pues al ser flores en peligro de extinción que fueron descritas incluso décadas atrás, no todas contaban con fotografías. Sin embargo, las descripciones escritas fueron una guía imprescindible a la hora de comenzar el bocetaje; a su vez, la comunidad científica aprueba rellenar la información visual faltante con las orquídeas morfológicamente más parecidas (Anexo 5). Cabe resaltar que fueron de vital importancia las ilustraciones del Doctor

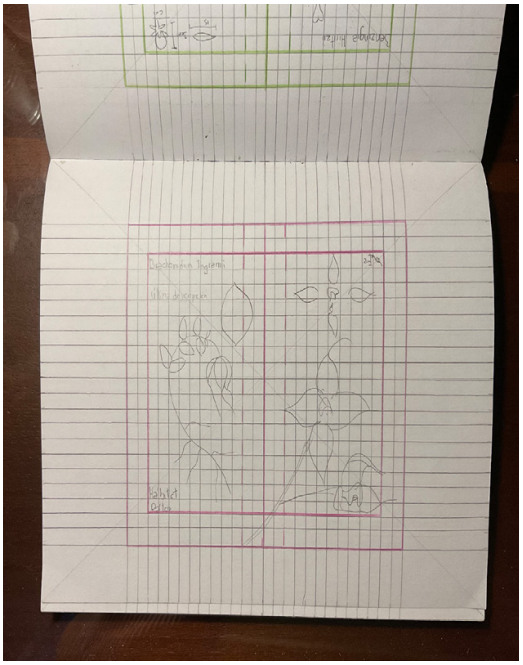
Carl Luer, recopiladas en los distintos volúmenes de *Icones Pleurothallidinarum (Orchidaceae) Pleurothallis of Ecuador III*, así como de Calaway Homer Dodson en los diferentes tomos de *Native Ecuadorian Orchids*, gracias a su riqueza descriptiva y lineal.

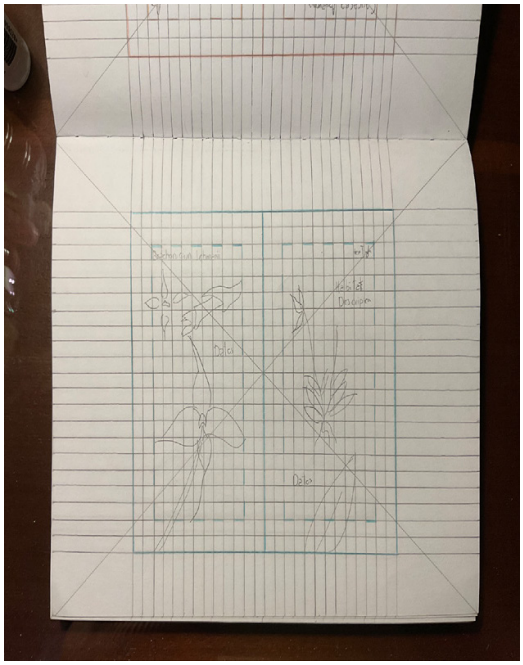
Llegado al punto donde se completó la recolección de fotografías e ilustraciones, se procedió a bocetar la distribución de cada flor, como requisito de unanimidad, cada una cuenta con un espacio de dos páginas, en la derecha se encuentra el nombre de la flor y el apellido del primer biólogo que la describió, en la esquina derecha de la página derecha se encuentra un dibujo de la flor a escala real con su respectiva medida y distribuidos libremente dentro del resto del espacio va un dibujo de la planta completa desde sus raíces, un dibujo de cada pétalo (a manera de visión explotada) y un macro dibujo a detalle de la flor. La información correspondiente encuentra espacios entre las páginas para asemejarse a un diario de campo.

Para finalizar esta etapa, mediante pruebas de técnicas y materiales, quedó elegida para la ilustración final la técnica mixta de témperas y lápices de colores.

Figuras 16 y 17

Bocetaje inicial





Nota: Fotografías de bocetaje.

2.3. Prototipado

2.3.1. Selección de soportes

Antes de continuar con el proceso creativo, se analiza esta etapa de importancia crucial para cualquier proyecto editorial; la elección del tipo de papel y el gramaje para la impresión de un libro puede llegar a ser una de las variantes entre el éxito o la falla del producto final.

Para la selección del papel se tuvieron como guías varios puntos: en primer lugar, la función que tendrá cada papel, es decir; la ilustración de las flores, impresión de las páginas, guardas y portada. Otro punto a considerar es la estética de la cual se ha tratado anteriormente, el libro pretende lucir a manera de registro de campo, con un aire avejentado por lo que es necesario que el papel se ajuste a esta necesidad.

También se debe tener en cuenta que la impresión digital de libros en la actualidad responde a iniciativas respetuosas con el medio ambiente y este proyecto al tener un tinte medioambiental aporta más peso a la intención de buscar y seleccionar un papel producido mediante desarrollo sostenible (bosques creados con el fin de producir papel), reciclable y producido con tecnología limpia, sin el uso de cloros ni blanqueadores.

Dentro de este marco, se seleccionaron cuatro tipos de materiales:

• Ilustración: Papel liso, no estucado, base de algodón, de 360 gramos.

• Impresión de páginas interiores y guardas: Papel Woodstock Betulla no estucado, de 110 gramos, color beige con textura visual (impurezas ecológicas).

• Impresión de portada: Cartulina Fox Classy Linen de 216 gramos, color red Pepper.

• Pastas duras: Cartón prensado de 3 milímetros.

Es importante señalar la característica de la cartulina lisa, que fue un requisito al seleccionar el papel para ilustrar en lugar de uno con textura, como la cartulina canson que se utiliza normalmente para este tipo de actividades. Y es que, debido a que las ilustraciones serían escaneadas para compaginar el libro, no se debía notar la textura característica de un papel gofrado.

2.3.2.Machotes

Como se ha mencionado anteriormente, el libro consta de dos partes, razón por la cual se decide seleccionar un formato de libro infinito o de encuadernación siamesa, basado en una estructura que se cierra por ambos lados a manera de acordeón, dentro de cada “libro” existen 36

y 48 páginas respectivamente, divididas en cuadernillos de 3 pliegos, 6 hojas y 12 páginas; dando como resultado un libro doble con una primera parte de 3 cuadernillos y una segunda parte de 4 cuadernillos que, al cerrar su primera parte y darle la vuelta, despliega el segundo libro.

Figura 18

Cuaderno siamés, Georgina Aspa.

Nota: Ejemplo de estructura siamesa. Imagen de: https://georginaaspa.blogspot.com/2015/03/encuadernacion-siamesa-en-30-pasos.html?spref=pi

Para materializar esta estructura fueron necesarios varios machotes con el fin de comprender el funcionamiento, composición y cosido de dicha estructura. En primer lugar, realizamos un machote a escala 1:6, de 5x8cm con el mismo número de páginas y con un papel de 70gr. Este pequeño machote fue cosido y encuadernado tal y como sería el prototipo final, posteriormente se construyó un machote a escala real, obteniendo un libro funcional y estético.

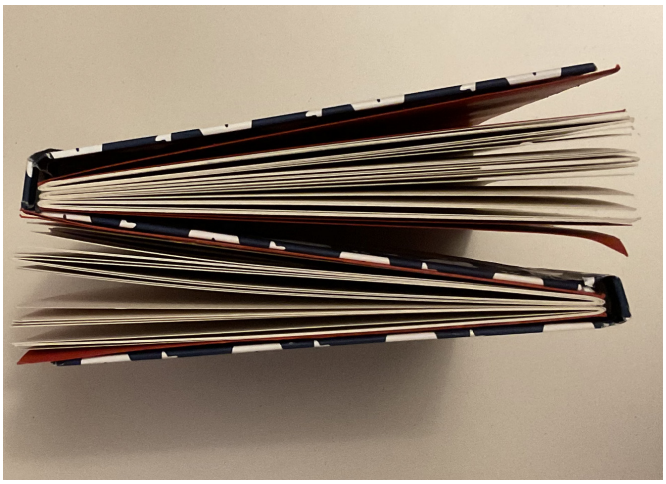
Figuras 19 y 20

Machote siamés a escala.

Nota: Fotografías de machote realizado a escala 1:6.

Figuras 21 y 22

Machote siamés tamaño real.



Nota: Fotografías de machote a escala 1:1.

2.3.3. Tipografía

Como quedó definida la estética en el proceso de moodboard, el libro pretende lucir bastante clásico, a manera de diario de campo del autor ficticio del libro. Pero a su vez con ciertos detalles ornamentales que proporcionan un aire de manuscrito iluminado. Es bajo esta premisa que tras una búsqueda quedaron definidas tres tipografías.

• Primer orden, títulos y nomenclaturas de orquídeas: ESMERALDA PRO a 37 puntos, 83 puntos para el título principal. Con variaciones mínimas de puntos y tracking en ciertos nombres científicos con el fin de ajustarse a medida dentro de los márgenes.

Esmeralda PRO

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
0123456789

• Segundo orden, textos en general, cuerpo y todo el contenido: BASKERVILLE REGULAR a 10 puntos con un interlineado de 17 puntos.

Baskerville Regular

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
0123456789

• Tercer orden, textos de acompañamiento, nombres de científicos junto a cada título.

Piranesi it BT

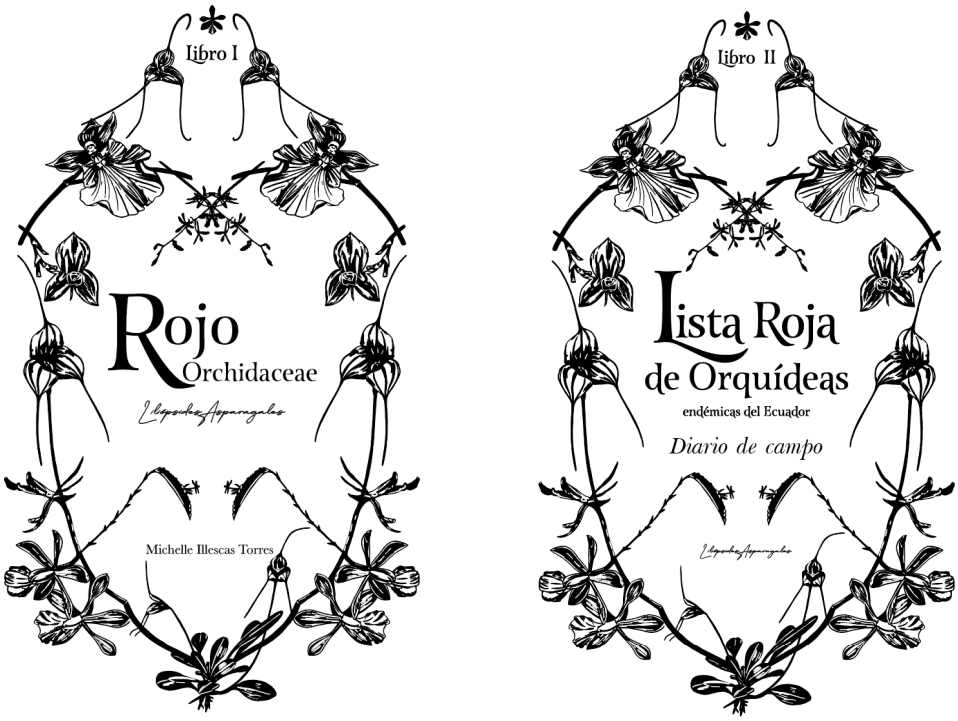
ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz
0123456789

2.3.4. Diseño de portada

Si bien el contenido del presente libro es, en teoría, lo más importante; la portada no deja ser la primera impresión que ofrece y una mirada rápida de lo que lleva dentro. Tal y como definimos en el moodboard, el libro tendrá una portada con un estilo iluminado. Al tratar sobre la lista roja de especies y como mencionamos antes, el material utilizado será una cartulina de color rojo, misma que seleccionamos anteriormente. El contenido de la portada será únicamente de color dorado, para realizar el diseño, seleccionamos indistintamente algunas de las orquídeas ilustradas y mediante Photoshop e Illustrator, se las editó para obtener vectores únicamente en negro al 100%.

Figuras 23 y 24

Portadas Libro I y Libro II.



Nota: Diseño de portadas en Adobe Illustrator

Para obtener la terminación dorada o de pan de oro, existen distintos procesos:

• Impresión offset, en imprentas a gran escala, producción para la cual está pensado este proyecto pero que, al tratarse de la manufactura de 2 o 3 únicos ejemplares iniciales no resulta una opción viable en cuanto a costos.

• Aplicación de papel Foil mediante impresión láser. Para este proceso es necesario únicamente imprimir el diseño con negro enriquecido (C:100 M:100 Y:100 K:100) en una impresora láser en tinta negra y aplicar el papel foil mediante una prensa de calor. Al no contar con este último instrumento, realizamos una prueba casera con una plancha metálica de ropa, obteniendo los resultados esperados.

• Tinta china dorada, de la misma manera que en el proceso anterior, la impresión se realiza en láser con tinta negra y los dibujos se repasaron con plumilla y tinta dorada.

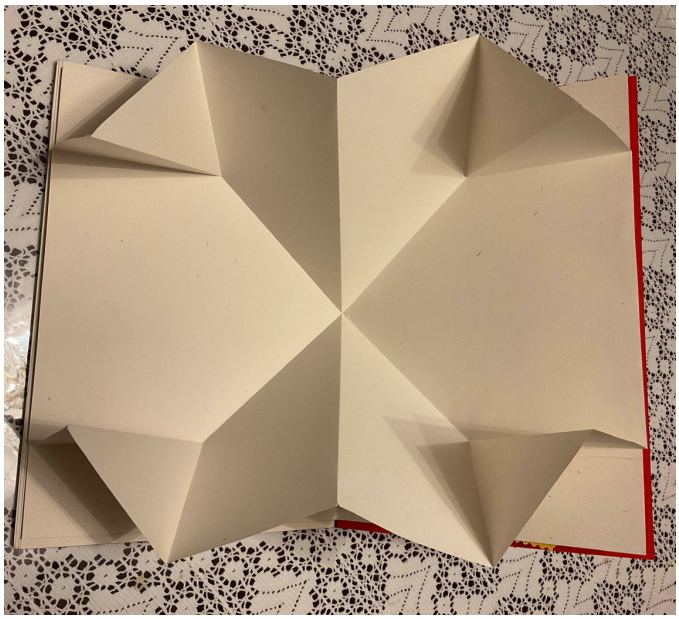
La técnica elegida fue el papel foil, a pesar de que no se lograba una terminación totalmente uniforme debido a la textura del papel de encuadernación, esta imperfección resulta conveniente por cuanto a la estética del proyecto.

2.3.5. Páginas especiales

Como último paso dentro de este subcapítulo, pero no menos importante, recorreremos el desarrollo de las páginas especiales. El *Libro I*, al llevar más información textual que el *Libro II*, necesita ciertos escapes visuales, páginas que resulten diferentes y que llamen la atención del lector. Hemos seleccionado un recurso ideal para llevar a cabo este mecanismo dentro de este proyecto: una página plegable. A este propósito, para agregar más valor e interactividad al libro, optamos por hacer que el mapa de los pisos climáticos del Ecuador descrito con anterioridad, se abra a manera de un cuadrado desplegable, teniendo un tamaño total de 360 x 360 mm. Se realizaron prototipos a pequeña escala para comprender la estructura de los dobleces y así poderlo adecuar al tamaño real del libro. Dentro del machote a escala real, comprobamos una vez más que el mapa encaje, sin interferir con las demás estructuras del libro.

Figura 25

Página especial, plegable.



Nota: Fotografía del prototipo plegable.

3. Implementación del Producto Editorial, Rojo Orchidaceae

Se ha arribado entonces, al trayecto final del proceso creativo y de construcción, nos encontramos en la etapa 6 de nuestra metodología: Implementación, donde luego de varios procesos de prototipado y selección, llevamos a cabo la solución para el briefing, entregamos el material gráfico, las especificaciones de diseño y formatos así como la ilustración y manufactura del producto editorial (Ambrose & Harris, 2010).

3.1. Diagramación editorial

Examinando minuciosamente el proceso, se evidencia que durante el capítulo *2.2.1. Tamaños y retículas,* quedaron resueltas las bases de diagramación en donde se armará cada página. Quedan por definir tipografías y distribuciones de texto e imágenes.

3.1.1. Distribución de texto e ilustraciones

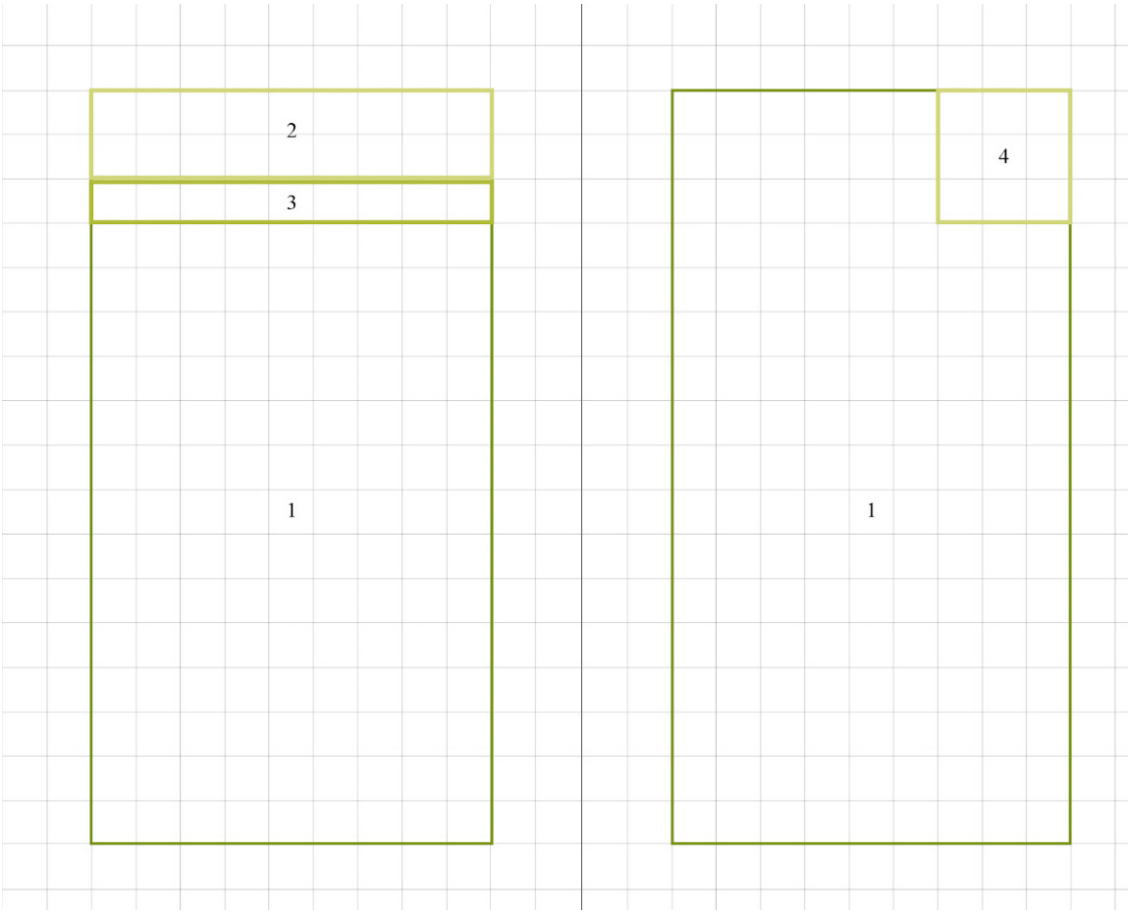
A partir de la cuadrícula de 13 x 21 de 13.8 mm. Quedó definido un margen de 25,6 mm (2 cuadros en cada lado). El *Libro I*, recopila datos e información de la situación del país, así como ilustraciones sobre los hábitats y animales que son de relevancia simbiótica para muchas de estas orquídeas.

Por cuanto, a la diagramación de la guía botánica, se optó por organizar la información dentro de una estructura mucho más orgánica, teniendo en cuenta su estilo de diario de campo, por lo tanto, las ilustraciones se distribuyen a lo largo de todo el espacio restante, respondiendo a la cuadrícula independientemente de los márgenes; mientras que para el texto existen cuatro espacios predeterminados anexados a continuación:

Figura 26

Distribución de contenidos.

1. Márgenes 2. Nomenclatura 3. Hábitat 4. Flor a escala real

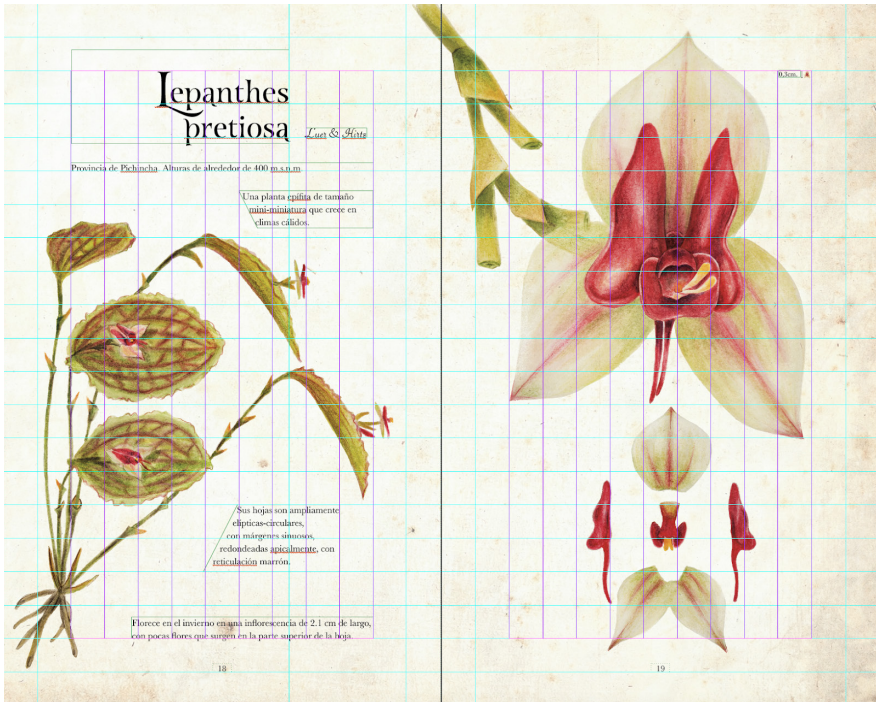


Nota: Organización predeterminada para textos e imagen dentro del margen.

La distribución del texto de descripción de las plantas se limita únicamente a los márgenes, repartiéndose orgánicamente entre los espacios entre las ilustraciones, ayudándose de la cuadrícula.

Figura 27

Página diagramada.



Nota: Ejemplo de una de las páginas finales ajustadas a la cuadrícula y márgenes.

3.2. Ilustraciones finales

3.2.1. Ilustración

Es realmente significativa la importancia que tiene el proceso de ilustración para este proyecto de titulación, siendo la parte gráfica la piedra base en torno a la cual se construye todo el libro. Para ilustrar, como hablamos anteriormente Trabajamos con acuarelas y lápices de color sobre papel liso de 360 gramos tamaño A3.

Cada dibujo parte de los bocetos pequeños realizados en las etapas anteriores, luego de medir las hojas fueron medidas mediante cuadrículas, se dibujó con lápiz cada orquídea y sus diferentes vistas de acuerdo a las fotografías recopiladas para luego pintarlas con témperas otorgándoles cierto aire de acuarelas. Luego de secarse la pintura, los lápices se convirtieron en aliados para otorgar más detalle y profundidad a cada imagen. El fondo se mantuvo blanco en todos los casos a excepción del mapa de pisos climáticos para facilitar su posterior digitalización y organización en las páginas del libro.

Se desarrollaron un total de 24 hojas de ilustraciones, 20 orquídeas con sus distintas vistas y secciones, una página extra de detalles ornamentales, el mapa de pisos climáticos, la portada del libro y sus guardas.

Figura 28

Ilustraciones finales.

3.2.2. Digitalización

Las nuevas tecnologías nos facilitan todo tipo de procesos, es el caso de la realización de libros compuestos con ilustraciones análogas, una vez acabadas todas ellas, el siguiente paso fue digitalizarlas mediante escáner. El proceso para tener las ilustraciones listas para compaginarlas fue reparar cualquier error que se haya causado en el proceso de escaneo; tal como variaciones de color, luces y sombras, impurezas o cualquier otro desperfecto, mediante el uso de Photoshop.

Figuras 29 y 30

Digitalización de imágenes.

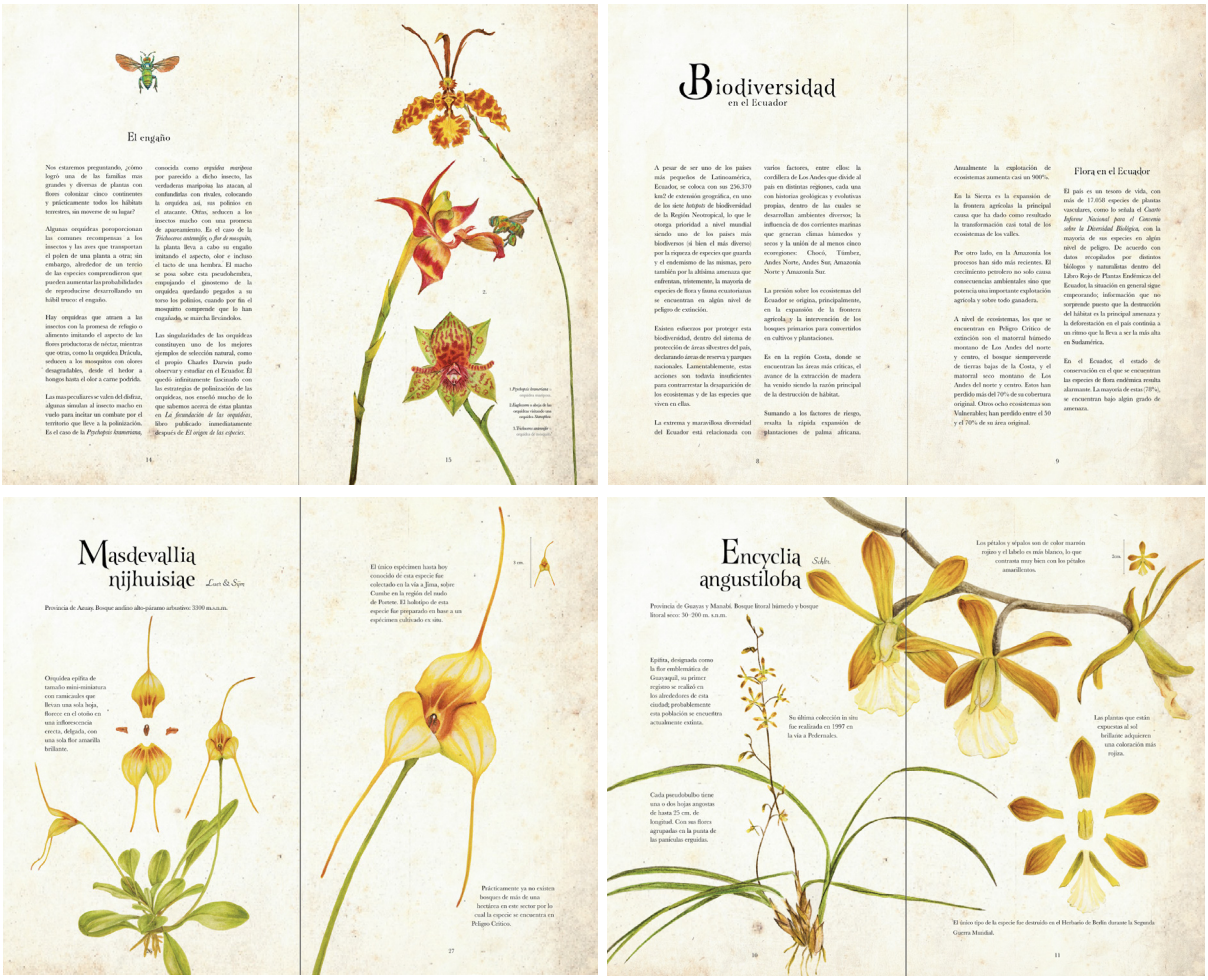
Nota: Comparación del antes y después del retoque digital de una de las ilustraciones.

3.2.3. Diagramación final

Como paso final, cada ilustración se colocó en su respectivo lugar de acuerdo al bocetaje y retícula que se tenían previstos.

Figuras 31, 32, 33 y 34

Diagramaciones finales.



3.3. Rojo Orchidaceae

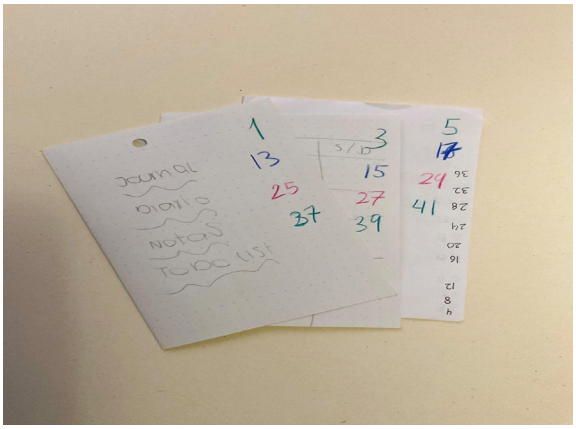
Hemos llegado al término de este proyecto, en esta última etapa, veremos de una manera mucho más gráfica que textual, cada paso que dimos para cruzar desde un libro digital a uno físico.

3.3.1. Compaginado para cuadernillos

De acuerdo a lo establecido dentro de la sección *2.2.1. Tamaños y retículas,* el libro se construye a partir de cuadernillos de tres hojas, por lo que fue sumamente necesario realizar un machote que permitiese identificar de qué manera compaginar cada hoja. Posteriormente, en la prueba de impresión comprobaremos la funcionalidad de esta técnica.

Figura 35

Machote para distribución de páginas.



Nota: Machote numerado, realizado en hojas recicladas.

Figura 36

Pre-prensa.

Nota: Compaginación en Adobe Indesign a partir del machote.

3.3.2. Pruebas de impresión

Sin duda, realizar pruebas es un paso importantísimo previo a la impresión no solo de un libro, sino de cualquier diseño. Nos permite verificar los tamaños de letras, su legibilidad y su armonía, comprobar la calidad de las imágenes y que el color se imprima adecuadamente, que las opacidades, tonalidades y texturas resulten tal y como en los diseños digitales.

Otro punto importante es comprobar que el papel funcione según lo especulado y que el establecimiento elegido para la impresión del proyecto sea el correcto en cuanto a relación precio-calidad. Se realizaron distintas pruebas de impresión en varias etapas:

• Primero, para seleccionar la opacidad adecuada con la que sería impresa la textura envejecida del papel se realizó una impresión a 35%, 45% y 55% de opacidad, siendo elegida la de 45%.

Figura 37

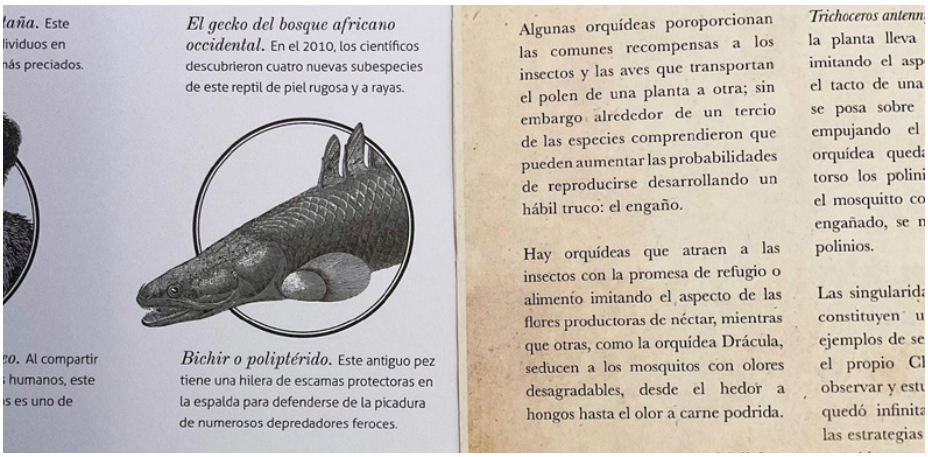
Pruebas de color.

Nota: Comparación de las pruebas de opacidad y color para las páginas.

• Segundo, se imprimieron los textos en el tamaño preliminar para una prueba de legibilidad y ser comparados en vivo con los tamaños de la tipografía de homólogos.

Figura 38

Comparación de legibilidad.



taña. Este
lividuos en
nás preciados.

El gecko del bosque africano occidental. En el 2010, los científicos descubrieron cuatro nuevas subespecies de este reptil de piel rugosa y a rayas.

o. Al compartir
humanos, este
s es uno de

Bichir o poliptérido. Este antiguo pez tiene una hilera de escamas protectoras en la espalda para defenderse de la picadura de numerosos depredadores feroces.

Algunas orquídeas poroporcionan las comunes recompensas a los insectos y las aves que transportan el polen de una planta a otra; sin embargo alrededor de un tercio de las especies comprendieron que pueden aumentar las probabilidades de reproducirse desarrollando un hábil truco: el engaño.

Hay orquídeas que atraen a las insectos con la promesa de refugio o alimento imitando el aspecto de las flores productoras de néctar, mientras que otras, como la orquídea Drácula, seducen a los mosquitos con olores desagradables, desde el hedor a hongos hasta el olor a carne podrida.

Trichoceros antenn
la planta lleva
imitando el asp
el tacto de una
se posa sobre
empujando el
orquídea queda
torso los polini
el mosquitto co
engañado, se n
polinios.

Las singularida
constituyen u
ejemplos de se
el propio Cl
observar y estu
quedó infinita
las estrategias

Nota: Prueba de legibilidad en comparación con las páginas de uno de los libros homólogos.

•Tercero, después de compaginar los pliegos, tres de ellos fueron impresos para comprobar la correcta distribución de las páginas, la cantidad de desfaz en la impresión y el funcionamiento de las líneas de corte.

Figura 39

Prueba de impresión final.

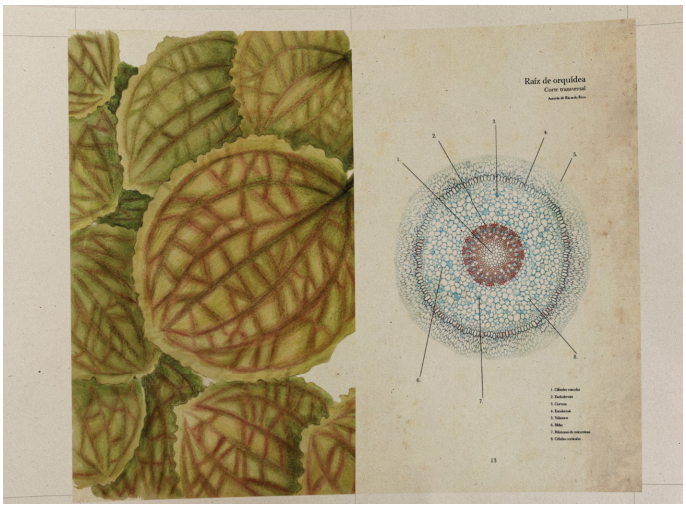


Imagen 41: Prueba de impresión del compaginado y numeraciñon de páginas

3.3.3. Impresión final y encuadernado

Debe ser dicho, que la construcción física final del libro resulta ser el paso más emocionante que significa la materialización de un proyecto minuciosamente realizado. Sin más preámbulo, repasemos paso a paso mediante imágenes cada etapa del proceso final, desde la impresión de cada pliego, su organización y cosido, el armado de guardas y pastas.

Figura 40

Cosido de cuadernillos.

Nota: Cosido de 28 cuadernillos para obtener 4 libros, 7 cuadernillos por cada uno.

Figura 41 y 42

Engomado y colocación de pestañas y separador

Figura 43

Armado de portadas.

Nota: El corte y armado de todo el libro fue realizado a mano

3.3.4. Producto final

Vamos llegando al final de todo este viaje de diseño, ciencia e ilustración. Cada etapa nos ha traído hasta este momento, tenemos armado el prototipo final de Rojo Orchidaceae, procedamos a repasar un poco de sus páginas y estructuras.

Figura 44

Rojo Orchidaceae. Michelle Illescas

Nota: Libro desplegado

Figura 45

Estructura.

Nota: Foto cenital

Figura 46

Guardas.

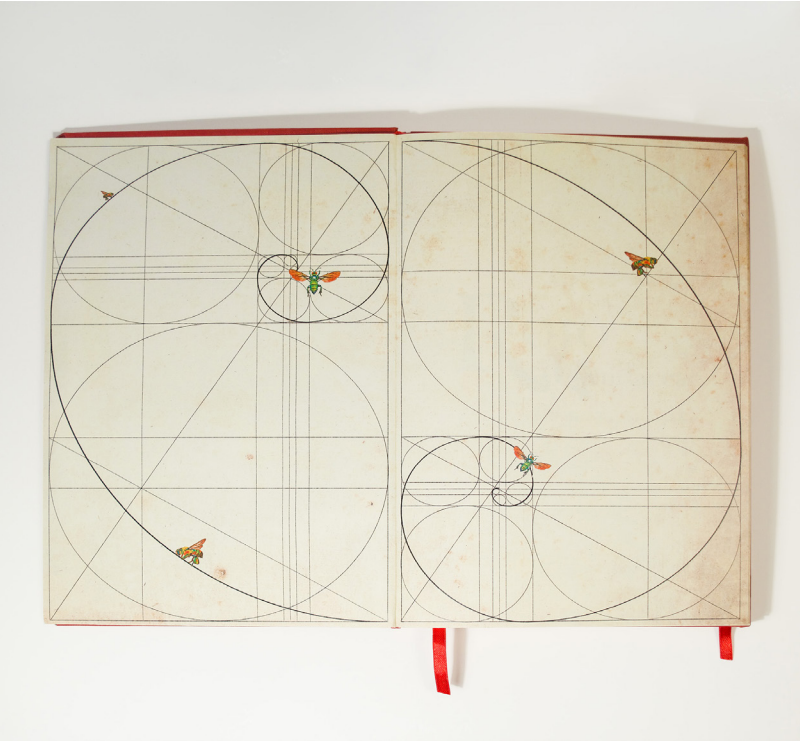


Figura 47

Mapa plegable.

Figura 48

Libro I.

Nota: Páginas internas Libro I (pp. 16-17)

Figura 49

Libro II.

Nota: Páginas internas Libro II (pp. 28-29)

Conclusiones

Ha finalizado este viaje de ilustración, ciencia y aprendizaje, el diseño gráfico demuestra una vez más que es un campo sumamente amplio que se segmenta en muchísimas ramas, es una herramienta enorme de comunicación que nos permite abarcar todo tipo de proyectos gráficos y artísticos. Partiendo de la historia del arte y del diseño somos quienes están creando el nuevo futuro de nuestra profesión y está en proyectos como este, el llamado a encaminarnos hacia un diseño con enfoques sociales, involucrarnos en la interdisciplinariedad y divulgación, con la ciencia y tecnología; un llamado a ser un puente entre el mundo científico y el resto del mundo.

No es difícil imaginar que embarcarse en un proyecto de índole científico siempre será un reto. Sobre todo, al encontrarnos en áreas que abarcan campos tan diferentes y que, sin embargo, logran fusionarse para crear proyectos que no tienen solo una prioridad estética sino también de difusión y comunicación. Todo el proceso de desarrollo del proyecto fue no solo un repaso a todo lo aprendido a lo largo de la carrera, sino una lluvia de descubrimientos y nuevos conocimientos adquiridos, técnicas de diseño, ilustración, materiales. La búsqueda de soluciones y alternativas de diseño. Resaltar la relevancia y utilidad del diseño editorial y la ilustración frente a situaciones sociales tan importantes como el medio ambiente, se vuelve un impulso hacia nuevos proyectos.

El peligro creciente y constante al que se enfrenta la flora del Ecuador es un tema que incumbe tanto a las autoridades, instituciones y ciudadanía en general, por lo que encontrar maneras de educar a las personas es casi un deber para cualquier profesional que está en contacto constante con el público y la comunicación. Este libro deja a su paso un mensaje sobre conciencia y conservación ambiental, destrucción de hábitats y la situación de extinción a la que se enfrentan no solo las orquídeas sino todos los seres vivos debido a la presión del ser humano sobre los ecosistemas.

Se demuestra que como somos seres visuales, una de las mejores maneras de llegar a las personas es a través de lo que perciben sus ojos, la ilustración es una herramienta poderosa y como ilustradores es menester y responsabilidad utilizar esta habilidad “como un arma de defensa silenciosa para proteger lo más primario y sagrado, lo más necesario y esencial: la armonía del planeta Tierra” (Arán, 2019). En las páginas de este proyecto y en el accionar humano en general, es posible identificar un poder capaz de desencadenar empatía, conocimiento y conciencia ambiental.

“No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer.” (Goethe, s/f)

Bibliografía

Arán, C. (2019). Ilustración botánica: un romance entre arte y ciencia. Recuperado de: https:// www. dondedore.com/ilustracion-botanica-un-romance-entre-arte-y-ciencia.

Arán, C. (2019). Ilustración urgente: salvemos el planeta. Recuperado de: https://www. dondedore. com/ilustracion-botanica-un-romance-entre-arte-y-ciencia.

Baillie, J. E. M., C. Hilton-Taylor & S. N. Stuart. (2004). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global species assessment. IUCNM Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Baquero, L.; D. Reina; L. Jost; M. Jiménez y P. Oña. (2019). Lista roja de orquídeas de Ecuador. Ministerio del Ambiente. Universidad de las Américas. Jardín Botánico de Quito, Fundación EcoMinga y Orquideario La Paphinia. Quito, Ecuador.

Baquero, L. (2018). A new species of Lepanthes (Orchidaceae: Pleurothallidinae) from northwestern Ecuador. Phytotaxa. 343. 10.11646/phytotaxa.343.pp.1.7

Beyer-Ruiz, M.E. y Hernández García, C. (2009). "La divulgación de la ciencia" en La enciclopedia de las ciencias y la tecnología en México, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa.

Bik, H.M. & Goldstein, M.C. (2013). An Introduction to Social Media for Scientists. PLOS Biology. Blanca, G.; Cabezudo, B.; Hernández-Bermejo, J.E.; Herrera, Carlos M.; Molero Mesa, J.; Muñoz,

Joaquín; Valdés, B. (1999). Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. pp.8-10

Bleichmar, D. (2016). El imperio visible: expediciones botánicas y cultura visual en la ilustración hispánica. Fondo de Cultura Económica.

Calvo-Hernando, M. (1997). Manual de periodismo científico. Barcelona, España: Ed. Bosch.

Caro, T., Engilis, A., Fitzherbert, E., Gadner, T. (2004). Preliminary assessment on the agship species concept at a small scale. Anim. Cons.

Caro, T., O´Doherty, G. (1999). On the use of surrogate species in conservation biology. Cons. Biol. Ceballos G. and Ortega-Baes P. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. Pp. 95-108, en: Conservación Biológica: Perspectivas de Latinoamérica. (Simonetti J., R., Dirzo, eds.) Editorial Universitaria. Chile.

Cervantes, G., Loera, L., & Ochoa, O. (2014). Manual de diseño editorial profesional. Aguascalientes:Acuario Evolución.

Colborn, T., Dumanoski, D., & Myers, J. P. (1996). Our Stolen Future: Are We Threatening Our Fertility, Intelligence and Survival?- a Scientific Detective Story. New York.

Dutton. Cole, Theodor & Hilger, Hartmut & Stevens, Peter & Medan, Diego. (2019). Filogenia de las Angiospermas – Sistemática de las plantas con flores. Spanish version of: COLE, HILGER, STEVENS (2019) Angiosperm Phylogeny Poster – Flowering Plant Systematics.

Cole, Theodor & Hilger, Hartmut & Goffinet, Bernard & Medina, Rafael. (2021). Filogenia de las Briófitas (BPP 2021, español).

Díaz-Bravo, L., 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. [ebook] México D.F.: Facultad de Medicina, UNAM. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009

Dodson, C. H. Luer, C. (2004). Native Ecuadorian Orchids (Vol. 1 y 3). Dodson Trust.

Dourojeanni MJ (1999) The future of Latin America' s natural forests. En: Forest resource policy in Latin America. K Keipi, Ed. Inter-American Development Bank. Washington D.C. pp. 79-92.

Dressler, R.L. (2005). Pieza fundamental entre los libros de orquídeas. IN: Pupulin, F. y colaboradores. Frágil belleza: orquídeas naturales de Costa Rica. Vol 1. Acianthera a Kegeliela. Editorial de la Universidad de Costa Rica. pp.421.

Ehrlich, Pr y EO WIlson (1991) Biodiversity studies: science and policy. Science. pp.253: 758-762. Elbers, J. (2013). Ciencia holística para el buen vivir: una introducción. Quito: Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental

Esparza-Olguin, Ligia. (2004). ¿Qué sabemos de la rareza en especies vegetales? Un enfoque genético-demográfico. Boletín de la Sociedad Botánica de México.

Fernández Toapanta, M. C., & Martínez Quintana, T. S. (2017). Diseño editorial ilustrado referente de la fauna del Parque Nacional Cotopaxi (Bachelor's thesis, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Humanas y Educación; Carrera de Diseño Gráfico). pp.10-21. Forero, E. (1989). Los jardines botánicos y la conservación de la naturaleza. Acta Botanica Brasilica, 3, pp.315-322.

Freire Fierro, A. (2004) Botánica sistemática ecuatoriana. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press. Pp. 10-33. Editado en 2016

Garcés, M. & Martín-Bravo, S. (2012). Monocotiledóneas. España. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos, pp 124-133. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/ libro?codigo=546953

Gaytán Guía, S. P. (2016). Transversalidad de la Divulgación Científica: Importancia de la incorporación de las competencias en comunicación en los curricula científicos.

Ghinaglia, D. (2009). Taller de diseño editorial, entre cordeles y tipos. Recuperado de http://www.palermo.edu/dyc/encuentro-virtual/pdf/ghinaglia_daniel.pdfIsasi-

Catalá, E. (2011). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. Interciencia. 36. pp.31-38.

Gómez-Pompa, A. (2001). Etnobotánica y conservación. Revista de Geografía Agrícola #31, pp.9-15. Gutiérrez, D., G. Espín, C. & Navarrete, G., 2021. Huellas del Sumaco Revista socio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana. 11th ed. [ebook] Tena: Universidad Estatal Amazónica, pp.27-30.

Recuperado de: https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/vol_11_articulo_5.pdf Jiménez, M. (2014). Orquídeas del Ecuador-Número de especies, endemismo, especies amenazadas y su manejo adecuado. Yaguarzongo. pp.31-32.

Juras, M. (2015). Morfologia da Família Orchidaceae. Ação didático-científica Estágio de docência 2015.

Lambeck, R. (1997) Focal species: A multispecies umbrella for nature conservation. Cons. Biol.11: 849-856.

León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitmam, L. Endara, C. Ulloa y H. Navarrete (Eds). 2019. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Recuperado de: https://bioweb.bio/floraweb/librorojo

Luer, C. A. (1975). Icones Pleurothallidinarum (Orchidaceae) Pleurothallis Of Ecuador I, Ii, Iii, Iv, V. Selbyana.

Martínez, E. (2009). Manual de diseño editorial. Mexicali (Baja California).

Migoya, M. A. (2014). La ilustración científica como disciplina, planteamiento de una mirada y posibilidad de su enseñanza en la Universidad (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Myers N (1998) Threatened biotas: “Hotspots” in tropical forests. Environmentalist 8: 1-20. Mittermeier RA, Wener TB (1990) Wealth of plants and animals unites “megadiversity” countries. Tropicus 4:pp. 4-5.

Myers N (1996) Ultimate security: the environmental basis of political stability. Island Press, Washington D.C. pp. 308.

Myers N, RA mIttermeIer, CG mIttermeIer, GAB da FonseCa y J Kent (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:

pp.853-858. Recuperado de: https://www.tandfonline. com/doi/ citedby/10.1080/11250000902758923?scroll=top&needAccess=true

Pérez, R. (2013). “La ilustración científica y el uso de carteles en el aula “. Dibam, en biblioteca museo de historia natural de Valparaíso, pp.1-5.

Rabinowitz D., Cairns S. y Dillon T. (1986). Seven forms of rarity and their frecuency in the flora of the British Isles. En: Soulé M.E. Ed. Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity, pp.182-203, Sinauer, Sunderland.

Ramírez, V. V. P., & Hernández, C. E. M. (2018). Ciencia Divertida: propuesta de impulso a la divulgación científica en niños y jóvenes. JÓVENES EN LA CIENCIA, 3(2), pp.2716-2721.

Rodríguez de Guzmán, J. R. (2018). La ilustración documental. Memoria Gráfica, (5), pp.12-15.

Rogel-Salazar, R. (2017). La importancia de la edición científica y los fugaces bordes de sus límites. Espacio I+ D Innovación más Desarrollo, pp.6, 14.

Rockström, J., et al. (2009). Planetary boundaries:exploring the safe operating space for humanity.

Ecology and Society 14(2): pp.32. Recuperado de: http://www.ecologyandsociety.org/vol14/ iss2/art32/

Rosas, S. (2012). Diseño editorial. S. Rosas, Diseño editorial.

Serra, R. et al.(2019). Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. 1:1.000.000. Proyecto INEFAN/GEF y Wildlife Conservation Society, Quito.

Wyse Jackson, P.S.; Sutherland, L.A. (2000). Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos. Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI), U.K. REcuperado de: http://www.bgci.org/files/ All/Key_Publications/ interagendaspan.pdf

Anexos

Anexo 1, Lista Roja Nacional de Orquídeas de Ecuador (Baquero, et al. 2019)

DIRECCIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD
LISTA ROJA NACIONAL DE ORQUIDEAS DE ECUADOR
2019

MINISTERIO DEL AMBIENTE

Autor y cita
Baquero, L.; D. Reina; L. Jost; M. Jiménez y P. Oña. 2019. Lista roja de orquídeas de Ecuador. Ministerio del Ambiente. Universidad de las Amérticas. Jardín Botánico de Quito, Fundación EcoMinga y Orquideario La Paphinia. Quito, Ecuador.

N°	Reino	Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría Nacional	Criterios de evaluación	Autor /es	Institución/es
1	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Benzingia hirtzii*	Orquídea	CR	CR B2ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
2	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Brachionidium ingramii*	Orquídea	VU	CR C2a(ii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
3	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Brachionidium lehmannii*	Orquídea	CR	CR B1ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
4	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Caucaea azuayensis*	Orquídea	CR		Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
5	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Encyclia angustilaba*	Orquídea	CR	CR A4c	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
6	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Epidendrum brachybulbum*	Orquídea	CR	CR B1ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
7	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Epidendrum litisorum*	Orquídea	CR	CR A4c	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
8	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Lepanthes antiopa*	Orquídea	CR	CR B2ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
9	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Lepanthes bibarbullata*	Orquídea		CR B2ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
10	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Lepanthes kayii*	Orquídea		CR B2ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
11	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Lepanthes pretiosa*	Orquídea	CR	CR B1ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
12	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Lepanthes terpsichore*	Orquídea	CR	CR A4c	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
13	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Lepanthes tortuosa*	Orquídea		CR B2ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
14	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Masdevallia cylix*	Orquídea	EN	CR A4c	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
15	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Masdevallia nijhuisiae*	Orquídea	CR	CR A4c	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
16	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Oncidium montense*	Orquídea	EN	CR A4d	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
17	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Osmoglossum panduratum*	Orquídea	CR	CR A4c	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia

DIRECCIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD
LISTA ROJA NACIONAL DE ORQUIDEAS DE ECUADOR
2019

MINISTERIO DEL AMBIENTE

Autor y cita
Baquero, L.; D. Reina; L. Jost; M. Jiménez y P. Oña. 2019. Lista roja de orquídeas de Ecuador. Ministerio del Ambiente. Universidad de las Amérticas. Jardín Botánico de Quito, Fundación EcoMinga y Orquideario La Paphinia. Quito, Ecuador.

N°	Reino	Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría Nacional	Criterios de evaluación	Autor /es	Institución/es
18	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Scaphosepalum hirtzii*	Orquídea	EN	CR B1ab(iii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
19	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Scaphosepalum zieglerae*	Orquídea	CR	CR A3c;B2ab(ii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia
20	Plantae	Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Selenipedium aequinoctiale*	Orquídea	EN	CR A3c;B2ab(ii)	Baquero, Luis; Dario Reina; Lou Jost; Marco Jiménez y Patricio Oña.	- Baquero: Universidad de las Américas y Jardín Botánico de Quito. - Reina y Oña: Ministerio del Ambiente. - Jost: Fundación EcoMinga. - Jimeñez: Jardín Botánico y Orquidiario La Paphinia

Anexo 2, Brief creativo

BRIEF CREATIVO

CLIENTE	
NOMBRE DEL PROYECTO	Proyecto de Titulación
CLIENTE	Michelle Illescas Torres
MARCA	-
PRODUCTO	Libro ilustrado con técnicas análogas acerca de las especies de orquídea endémicas del Ecuador
NOMBRE: Michelle Illescas Torres	
TELÉFONO: 0995567735	
E-MAIL: michelle.illescas@ucuenca.edu.ec	

PROYECTO | *propósitos y oportunidades*

Realizar un libro ilustrado con métodos análogos (pintura) acerca de las especies de orquídea endémicas del Ecuador que se encuentran en peligro de extinción. Los libros ilustrados son muy útiles en el momento de explicar temas complejos (en este caso, botánica) pues la información visual es mucho más fácil de captar y transmitir. El Ecuador es uno de los países con más diversidad en cuanto a orquídeas casi, todas se encuentran en algún grado de peligro. Se plantea seleccionar las especies en peligro crítico para plasmarlas en el libro, que consta de dos secciones: la primera se enfoca en describir y hablar sobre las orquídeas en peligro crítico, buscando concientizar al lector. La segunda consta de una guía botánica sobre las especies anteriormente mencionadas, la ilustración de cada una, sus características.

OBJETIVOS | *¿qué se quiere lograr con el proyecto?*

Mediante este proyecto se busca informar y concientizar mucho más acerca del cuidado hacia la naturaleza y sobre todo a las plantas endémicas, muchas veces invisibilizadas.

TARGET / AUDIENCE | *¿a quién se intenta llegar?*

Se pretende llegar a un público joven adulto, entre 20 y 30 años, que tenga afinidad hacia temas de ilustración y /o botánica, cuidado ambiental, en capacidad de adquirir el libro.

ACTITUD | *estilo y tono de comunicación*

El libro, al no estar dirigido a niños, llevará un tono más serio. Con colores brillantes que denoten la vida de estas plantas, las ilustraciones se realizarán de manera análoga para resaltar la idea de diario hecho a mano.

MENSAJE | *¿qué idea clave tiene que ser recordada?*

La conservación de las orquídeas endémicas del Ecuador y de toda su flora en general.

ENTREGABLES Y FORMATO | *describir los objetos que van a ser producidos*

Un libro, impreso con técnicas digitales y encuadernado con técnicas análogas, en papel de 200gr. de pasta dura y a full color. De forma rectangular y con 28 x 35 cm. de tamaño.

CRONOGRAMA | *fechas estimadas del proyecto, fechas importantes, fechas de entrega, etc.*

9. Cronograma de actividades

Apartados	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fundamentación teórica	Especificación de antecedentes y diseño.	x																			
	Brief y homólogos		x																		
	Entrevistas			x	x	x	x	x													
	Definición de objetivos y público meta.		x																		
	Investigación		x	x																	
Metodología	Bocetaje				x	x	x														
	Creación de narración	x	x	x	x	x	x														
	Prototipado						x	x													
	Selección y análisis de prototipo.							x													
Implementación	Ilustraciones finales								x	x	x	x	x	x	x	x	x				
	Diagramación y pre prensa																	x	x		
	Impresión																		x	x	

OBSERVACIONES

El tamaño puede variar a medida que se vaya avanzando el proyecto. Dentro de los presupuestos se encuentran herramientas y materiales que ya se tienen en existencia.

Anexo 3, Entrevistas

Entrevista con Rene Villanueva Maldonado

Michelle: ¡hola René! ¿Cómo estás?

René: muy bien, ¿ y tú?

M: muy bien gracias, también.

R: que bueno, que bueno; oye pues aquí, este ahora si por fin se nos hace la llamadita

M: Si, mucho gusto

R: este, y pos nada, estoy a tus órdenes

M: Muchas gracias a ver, entonces ya, empecemos.

R: Dale

M: A ver, primero, o sea como que me cuentes un poco más sobre tu trabajo y a que te dedicas…

R: Bueno, mi trabajo, yo soy naturalista, trabajo en… como naturalista, hablo de que es una profesión bastante interdisciplinaria y general, es decir, todo lo que está relacionado a la naturaleza desde un enfoque clásico de la ciencia. Yo trabajo pues con el tema de arte y ciencia, principalmente, en este proyecto que bueno creo que por ahí es por eso que me escribes, que es historia natural. Y bueno, ahora sí que, trabajamos tanto en cuestiones de expediciones, o sea hacemos expediciones a lugares, a cuestiones de trabajo con vida silvestre, como… eso en la parte digamos más científica; como en la parte artística pues bueno, el tema de: diplomados, cursos, talleres relacionados a la aplicación del arte en la ciencia ¿no? Tanto desde el punto de vista clásico, científico, como desde el punto de vista de explotar el potencial artístico, dentro de la, dentro del mundo del arte actual que puede tener pues la aplicación de la ilustración naturalista, ¿no? Entonces, eso es más o menos en grandes rasgos lo que hacemos.

M: Me encanta, lo que hacen ustedes

R: Muchas gracias.

M: Y bueno, así como te contaba mi tesis es una recopilación de las orquídeas de aquí de Ecuador que están en peligro de extinción y voy a hacer un producto editorial ilustrado.

R: Ah, que interesante, OK

M: Si, entonces te voy a preguntar cosas como, sobre la ilustración y así, por ejemplo: ¿Cuándo empezaron a enfocarse en la ilustración como método para difundir este tipo de cosas?

R: Bueno, yo llevo prácticamente desde niño, con una gran afición al tema de la ilustración de historia natural; pero bueno, ya digamos que enfocarnos y sobre todo ya a la parte de enseñanza y todo como tal, bueno llevaremos poco más de 2 años más o menos, este… o sea en realidad ya la parte, digamos fuerte del proyecto, lleva un poco más de 2 años, sin embargo el proyecto pues existe desde hace como 6, 7 años aproximadamente

M:Y por ejemplo, para un proceso de ilustración, ¿Qué pasos llevan a cabo?

R: Bueno, pues depende si lo que tú vas a hacer es para un objetivo científico es necesario que conozcas esos objetivos primero, es decir, la ilustración, eso es una cosa que a menudo la gente confunde, una ilustración científica no es una ilustración hiperrealista, no tiene que verse igual que una foto, la ilustración no compite con la foto en ningún momento, sino que la ilustración tiene otras función aparte de la foto, la foto pues complementa digamos el aspecto pues global de lo que se va a mostrar, la similitud hacia la realidad, mientras que la ilustración científica tiene una función más pedagógica de resaltar ciertas características que a menudo no son muy visibles en la, si tuvieras el ejemplar en la foto, aunque sin embargo si lo estuvieras viendo en vivo pues si las verías pero tratar de representarlas y destacarlas dentro de la ilustración pues normalmente suelen ser uno de los objetivos principales ¿no? Que tú definas primero, que nada, que es lo que quieres representar en la ilustración, por ejemplo en una planta lo que tu quieres hacer es la representación del ciclo de vida, la representación de la morfología, la representación de su arquitectura, la representación de su hábitat o la interacción con polinizadores, cuales, por ejemplo en el caso de las orquídeas que tienen polinizadores insectos y que bueno a menudo el polinizador tiene que discurrir ahí de alguna manera dentro de la flor y activar estos mecanismos que liberan los polinios y todo eso; bueno digamos que todo eso son cosas que no se puede dar seguimiento en una foto y por ejemplo al momento de hacer una ilustración pues quiere decir que tu traes tu conocimiento en tu cabeza de cómo es eso y bueno, mediante la guía ya sea con el ejemplar real o las fotos o lo que sea, puedes hacer una reinterpretación a través de la ilustración para que pedagógicamente se entienda lo que tu estas tratando de comunicar a través de un texto, un texto científico ¿no? Esto sería, pues digamos, la base primera que para mí sería definir los objetivos de la ilustración. Ahora después de eso pues el proceso simplemente es el de un dibujo, ósea si tú tienes conocimientos de dibujo pues sabes que primero tienes que empezar haciendo pues un boceto en donde más o menos proyectas la composición de tu ilustración proyectas cual va a ser la composición, o sea boceto, el borrador digamos de cómo te gustaría que se vea, de cómo querías que, cuál sería la lectura que tú querías que tenga a través de todos los componentes que tú vas a incluir y bueno, y ya haciendo eso pues obviamente, una vez teniendo un boceto definido que contenga todas las características de precisión de dibujo que son necesarias, es decir si el boceto no está bien hecho, el dibujo no va a estar bien hecho, entonces necesitas un buen boceto; una vez que ya está

el boceto hecho pues bueno ya aplicarías, como digo ya son técnicas más que nada de dibujo las que tu gustes puede ser tinta, puede ser acuarela, puede ser grafito, etc. ya para hacer la representación de tu ilustración, pero bueno, en tu ilustracion tu deberías de tener en consideración pues un entendimiento, bastante, por lo menos general de que el aspecto morfológico pues este cumpliendo pues con su realidad o sea que si a nivel de morfología la interpretación sea la adecuada y que bueno, y que las características anatómicas y proporciones pues sean las correctas ¿no? Para eso un ilustrador puede ser científico además, a veces existe un falso mito de que un ilustrador debe estar apoyado aparte por un científico, pues no, un científico también puede ser ilustrador, o sea, cualquiera puede aprender a dibujar. Entonces bueno ya si es que no sabes nada del aspecto científico pues si tendrías que apoyarte en un científico que pues te dé un apoyo técnico para el desarrollo de la ilustración, el desarrollo quizás tanto conceptual como para que cumpla con los requisitos y la precisión científica pues que va a necesitar y en el otro caso bueno, en el caso de que no necesites un científico pues simplemente asegurarte que estás haciendo de manera correcta la interpretación de la anatomía, de la morfología y los rasgos que estás queriendo destacar ¿no?

M: Si, justo estoy aquí con un biólogo que me está ayudando con mi tesis, entonces es muy chévere lo que tú nos dices, a los dos nos encanta.

R: pues muchas gracias, pues te digo o sea bueno, o sea esas seria básicamente, por ejemplo si tú vas, a menudo la ilustración científica se utiliza para describir nuevas especies ¿no? Cuando el criterio es la diferenciación de una especie por morfología, es decir la taxonomía está definida por, por la, o sea el cambio taxonómico está hecho por criterios morfológicos, bueno pues en ese caso es muy importante pues justamente por representar muy bien esos rasgos distintivos entre cada especie que hacen que bueno pues esa especie pues sea única y bueno esto dependiendo de cómo sea ¿no?, por ejemplo si encontraste un animal o una planta, lo que sea, que es completamente nuevo para la ciencia y posee su propio grupo taxonómico, es decir, es una innovación científica total, bueno pues tendrías que hacer una descripción muy, muy completa, muy documentada acerca de pues cuáles serían las probables relaciones evolutivas que tendría ese animal entre otros grupos de seres vivos, y si no los tiene, pues tendrías que recurrir al registro fósil a ver que existe, a lo mejor ese es un animal o una planta pues no específico, entonces no tiene parientes cercanos vivos ¿no? O sea necesitarías pues adentrarse un poquito al tema filogenético, en el caso de que, que es la tendencia más normal hoy en día, de que bueno, las especies preexistentes conocidas por mucho tiempo pues se separan en nuevas especies, muchas veces pues si son criterios por ejemplo: por alopatría, es decir que son por diferencias geográficas y de hábitat pues bueno, ahí sí tendría que haber normalmente pues algún criterio morfológico de por medio ¿no? Que es el que las distingue, suelen ser como, por ejemplo en el caso de una serpiente o algo así, una escama, una distinta configuración de las escamas, un conteo distinto de escamas, etc. ¿no? Y bueno en caso de que pues solo se pudiera corroborar de forma genética y eso, bueno pues posiblemente los criterios serían más de tipo biogeográfico ¿no? Entonces, ahora en el tema de orquídeas, la taxonomía, por ejemplo tú que estas en ese tema, la taxonomía, es… una locura la taxonomía de orquídeas porque la verdad es que son tan variadas a nivel de fenotipos que bueno, aunque tú tienes una misma especie que tiene mil posibilidades de combinaciones de colores en la floración, de morfologías ya sea de plantas pequeñas, plantas grandes, etc ¿no? Entonces bueno normalmente los criterios taxonómicos para establecer hasta cuales son los límites de esa especie, suelen ser bastante difusos, bastante ambiguos ¿no? Pero bueno, ahora sí que no se si tú por ejemplo lo que estás buscando hacer en tu tesis, es un catálogo de las especies reconocidas en peligro de extinción oh?

M: Si, justo eso

R: ¿Es eso? Ok, entonces pues bueno no sé… por ejemplo ¿qué es exactamente lo que quieres resaltar? Para conservación, ecología…

M: Si, es como para dirigirse mas a la gente que no es tan experta en botánica, en este tipo de cosas, pero que igual es importante que conozcan, porque aquí el gran problema de que todos las arrancan de su hábitat porque son supuestamente ornamentales, entonces como que queremos ir en contra de eso un poco.

R: Ok, bueno yo creo que ahí es una investigación un poquito más interdisciplinaria, yo lo veo un poquito así lo que tú necesitarías hacer, porque deberías tener un panorama social de: ¿por qué la gente extrae orquídeas? Por ejemplo muchas veces la gente que vende orquídeas extraídas del hábitat no es que sean malas personas, simplemente pues es una forma de ganarse la vida ¿no? Y es complicado que uno pueda, pues simplemente prohibir eso y también bueno la extinción de por ejemplo de algunas plantas suele ser multifactorial ¿no? Hay que ver qué región y cuáles son los factores de presión que están ejerciendo pues un declive en las poblaciones de orquídeas, por ejemplo, la fragmentación y la destrucción de su hábitat suelen ser un factor primario en el declive de esas plantas, estas plantas requieren interacciones, por ejemplo: si fueran epifitas, requieren interacciones bastante sofisticadas a nivel de polinizadores, a cualquier cambio mínimo en la continuación digamos del hábitat que estuviera muy fragmentado puede hacer que haya un mayor golpe de calor o desecación y eso y bueno pues eso afecta muchísimo a las epifitas ¿no? Eso sería una cosa, y bueno y si tú lo que quieres es hacer llegarle a la gente que no tienen conocimientos científicos de orquídeas creo que lo que necesitarías aproximarse más es a la ilustración naturalista. Esta ilustración naturalista no necesariamente, no requiere ningún tipo de objetivo científico de por medio para elaborarse, sino que tú lo que harías es destacar, por ejemplo, algunos aspectos relacionados a la vida y a la problemática que están enfrentando estas plantas ¿no? Por ejemplo puedes ilustrar la manera en la que se están, en la que se están, la gente está extrayendo las orquídeas, si es que tienen alguna herramienta para bajarlas, si es que están trepando o como es que las están vendiendo, quienes son los que las compran, etc. O pues las especies más codiciadas en ese aspecto, pero digamos, no, ahí pues puede ser la ilustración perfectamente a color, ahí puedes copiarla de fotos y no necesariamente vas a caer en ningún problema de precisión científica puesto que el objetivo de tu trabajo no es científico sino social, o sea yo creo que al final si tu estas trabajando con conservación, el objetivo es basarse fundamentalmente en información científica, en datos, pero el objetivo del trabajo pues es tener un impacto social, ecológico, pues positivo en relación a la conducta que tiene la gente frente a esa serie de especies ¿no? Más o menos eso es lo que yo te podría decir no, mi opinión pues

M: ya, ¿Qué otra cosa? A ver, por ejemplo entre los proyectos que han realizado, ¿cuál es el que más acogida ha tenido y por qué?

R: Bueno, nosotros, desde el punto de vista de la historia natural, la historia natural nunca fue algo optado por la academia, es decir, el fenómeno académico de que las universidades son las que ejercen la ciencia y nadie más puede hacerlo, bueno eso es algo que está mucho más definido con

objetivos económicos, propios del uso que tiene la ciencia en una sociedad, nosotros en la historia natural lo que mejor hemos recibido, respecto a la gente, es el hecho de que nosotros no estamos condicionando a que la gente que entra a nuestros cursos, a nuestros diplomados, tengan que ser científicos; nosotros tratamos de sacar un poco a la ciencia de las universidades, de los objetivos particulares de las universidades y todo, para que cualquier persona pueda ejercer su curiosidad científica e intelectual, pues a través de opciones que no necesariamente estén atadas a las universidades. Esto no quiere decir que nosotros no trabajamos con universidades, si lo hacemos, pero nosotros no condicionamos el acceso a la gente, a este tipo de temas, a que deban de tener algún grado académico y en ese sentido pues nuestros diplomados han sido los que han recibido mayor mirada y pues sí, y mayor atención ¿no? precisamente por eso, porque los hacemos accesibles a todo mundo y recibimos pues gente que se dedica a muchísimas disciplinas, o sea desde fotógrafos, desde artistas plásticos, desde tatuadores incluso, hasta pues biólogos y veterinarios y gente, pues sí, relacionada a objetivos científicos o más académicos ¿no? Entonces bueno, yo creo que esa ha sido pues nuestro gran, pues si, lo que mejor ha impulsado este proyecto, el hecho de que nosotros, pues, lo hemos abierto a todo el público.

M: Oh, y bueno yo por ejemplo vivo en Cuenca, en Ecuador y cuando voy por ejemplo a una librería en la parte de libros de ciencia o libros ilustrados, la mayoría están enfocados a la zoología y tal vez, me podrías decir ¿Por qué piensas tú que pasa esto?

R: A ver, ¿Por qué pasa eso de que estén más enfocados a la zoología dices? Pues, es variable el tema, lo que pasa es que, si tú lo ves como que en cuanto a cuestiones académicas suele haber un mayor interés hacia la zoología, pues porque los animales pues tienen el aspecto carismático pues de que son más similares a nosotros, se mueven, ofrecen ciertas cosas que a la gente le atraen más pero si vemos en realidad quienes son los que tienen mayor atracción a nivel social, por alguna cuestión biológica, la botánica, yo creo que se lleva las palmas porque la botánica tiene muchos más usos más allá de la ciencia, o sea la botánica se aplica a la jardinería, al uso ornamental que bueno, tiene muchísimas cosas, tiene muchísimas vertientes desde la señora que tiene sus orquídeas o sus plantitas en su balcón, pero que las aprecia muchísimo y que las cuida y todo hasta los coleccionistas grandes, que bueno, en realidad son tan, a veces tienen tanta capacidad económica que bueno, pueden tener las mejores colecciones del mundo ¿no? Yo creo, yo creo que en realidad es una cuestión un poquito, quizás regional. Ahora por ejemplo, si tú eres de Ecuador, pues bueno, en Ecuador pues hay más o menos, hay muchísimas atracciones, pues tienen la región de alto amazonas y tienen esta zona andina y tiene pues estas vertientes ahí como, en donde pues los animales suelen ser muy atractivos, o sea más por cuestiones turísticas o así. Más atractivos pues para cierto público, para un público más general yo digo, pero en general creo que, yo creo que las plantas no están nada menospreciadas, lo que pasa es que simplemente tienen muchísimos más usos que los animales en sí.

M: y ¿Ustedes han realizado algún proyecto sobre orquídeas?

R: Bueno, yo te comento que yo, unos de mis temas principales, no sé si has visto en la página una expedición que hicimos a Guatemala hace un par de meses, nosotros justamente uno de los temas que más traemos, más fuerte tenemos, de hecho es más que nada yo, es el tema de estudio de todo lo que hay en el dosel selvático, y en el dosel selvático el principal interés serían las epifitas y bueno en este caso uno de los objetivos principales fueron las orquídeas, cuando hicimos esa expedición al dosel. Estuvimos revisando las especies, la composición florística de las especies de orquídeas que estaban en los distintos estratos de los árboles, en los distintos estratos de altura que bueno cambian en exposición a la luz, en exposición al aire y en exposición a la humedad ¿no? Y bueno eso hace que haya una diversificación de especies de orquídeas y que haya una complejidad ecológica, por nichos, bastante interesante ¿no?; Entonces pues sí, si hemos trabajo con orquídeas, eso es un ejemplo; Eso fue una expedición, la verdad es que fue increíble porque bueno, trabajamos todo el tema de bosque de niebla, que bueno, es un lugar megadiverso y las cantidades de especies de orquídeas que habían pues eran muchísimas y precisamente esta expedición nos la pidieron, fue convocada por parte de un orquideólogo de ahí de Guatemala.

M: Y tal vez piensan, ya como para ir finalizando, que tal vez un proyectos así de divulgación enfocada en orquídeas endémicas del ecuador, dada su situación de riesgo, sea necesario…

R: si… si… pues definitivamente pues es necesario, o sea, vivimos en un panorama completamente pues, muy complicado sobre todo a nivel, pues, si lo vemos a futuro, pues una pérdida de biodiversidad enorme y una pérdida de hábitats enorme que bueno, son presiones antropogénicas, o sea, que ejerce la gente muy muy muy fuertes sobre el ambiente. Un trabajo como el que tú estás haciendo lo que hace es, en este caso, ralentizar un poco el tema de la extinción hasta que se encuentren soluciones más duraderas; porque eso deberías ser una de las mayores búsquedas, una de las mayores prioridades de la humanidad, pues encontrarle una solución al tema de la sustentabilidad, desde el punto de vista ambiental, a la economía, porque la economía como está, pues básicamente pretende acabar con todo. Entonces yo, definitivamente veo una gran utilidad a este trabajo que tú estás haciendo.

M: Y, muchas gracias y seguramente te voy a molestar alguna otra vez mientras siga avanzando con el proyecto con más preguntas, si estás de acuerdo

R: No te preocupes, es un gusto, es un gusto en serio, pues apoyarte de la manera que pueda aquí y pues compartir un poco de lo que hacemos acá y después mi experiencia ¿no? Y pues incluso eso también es muy enriquecedor para mí también poder hablarlo contigo desde otro país ¿no? Entonces va, no te preocupes cuando quieras hablar estoy completamente dispuesto, ¿vale?

M: ¡Ya, muchas gracias! Y buenas noches. Adiós, hasta luego

R: Vale a ti, Hasta luego buenas noches.

Entrevista a Jorge Albarracín, Cuenca, Ecuador. Biólogo enfocado en botánica.

Entrevista al estudiante Jorge Albarracín de la carrera de Biología, Universidad del Azuay

Michelle: Hola Jorge

Jorge: Hola Michelle

M: Como ya te comenté antes, sobre mi tema de tesis, voy a hacer un libro ilustrado sobre las especies de orquídeas en peligro de extinción. Como tú eres estudiante de Biología, estás cerca de egresar, hiciste tus prácticas en Ecuagenera me pareciste un buen candidato para saber un poco más de información acerca de las orquídeas de aquí del Ecuador. Bueno entonces empiezo ¿Qué es lo que más te atrajo de la botánica?

J: Me di cuenta que la botánica en la escuela de Biología de la Universidad del Azuay, es un área que no tiene mucha acogida y poco protagonismo porque los estudiantes no optan por esta área, además, considero que al ser un área que interactúa con muchas otras como mamíferos, aves e insectos, es necesario comprender las interacciones de las especies ya que es la flora es la estructura de los ecosistemas por ende necesitamos comprender la ecología vegetal. Por eso me gusta el tema de la botánica.

M: y ¿Por qué a los otros estudiantes no les interesa tanto?

J: No se la verdad cual sería la razón, tal vez sea por gustos de porque no les llama tanto la atención y prefieren otras áreas antes que la botánica, tal vez sea un poco tedioso o no tiene ese carisma que tiene trabajar con mamíferos, herpetos o insectos a tener que trabajar con plantas.

M: Antes de hacer tus prácticas en Ecuagenera ¿ya sabías algunas cosas sobre las orquídeas?

J: Si, ha sido un tema que me ha gustado porque las orquídeas tienen una gran diversidad morfológica, tienen muchas formas y diferentes colores, es muy interesante lo que podemos encontrar en esta familia y si tenía uno que otro conocimiento que he ido aprendiendo.

M: ¿Cuáles piensas tú que son las razones o la razón más importante para la protección de las orquídeas?

J: Creo que el por qué debemos conservar a las orquídeas es por su gran diversidad y las interacciones que tienen con diferentes organismos como en el caso del oso de anteojos que parte de su alimento es el ingerir el bulbo de una especies de orquídea de páramo; o los insectos que polinizan las flores y llegan a ser específicos para cierta especie, por ende al conservar las orquídeas uno conserva el sistema de interacciones, conserva otras especies. Otro punto también es el comprender la evolución que ha existido en esta familia la cual es una de los grupos más evolucionados, refiriéndonos a su morfología o sus interacciones. Y otro punto que no se ha tocado mucho es la aplicación de estas plantas, además de su uso ornamental , estas son usadas en los atados que realizan las señoras del mercado para las limpias, tenemos a la flor de cristo la cual también se utiliza en infusiones para los nervios. Bueno el punto es que no sabemos mucho el uso que pueden tener las orquídeas, entonces el conservar las especies y estudiarlas nos traería beneficios que aún no conocemos.

M:¿Alrededor de cuántas especies se conocen aquí en el Ecuador?

J: A ver, en el Ecuador tenemos alrededor de 4 mil especies y en el mundo son entre 25 y 30 mil especies de orquídeas, en el país a pesar del tamaño tenemos una gran diversidad de especies y de las cuales 1700 son especies endémicas, o sea que son tenemos dentro de nuestro país.

M:¿Qué tipo de especies de orquídeas tenemos en esta región?

J: En esta región tenemos básicamente especies de páramo y de bosque húmedo que son los ecosistemas naturales que encontramos en nuestra región, son especies de morfologías muy pequeñas o grandes, ya que son muy variadas. Esas de las que conozco.

M:¿Cuáles son las especies más fáciles y las más difíciles de encontrar en estado salvaje?

J: Bueno las que son más fáciles de encontrar e incluso puedes verlas cuando vas en las carreteras son un tipo de especie del genero *Epidendrum* o conocidas también como flor de cristo, la que te había contado antes, puedes encontrar varias especies de este género con diferentes colores, también otro que es fácil ver son especies con colores muy llamativos como una especie del genero *Masdevalias*, que tiene flores de color fucsia, entonces son fácil de ver, también otras que encontramos en bosques húmedos son del genero *Lepanthes* que tienen flores muy grandes o bien pequeñas, muy bonitas y llamativas también, las cuales incluso una característica de que sus flores surgen a partir de la hoja, entonces puedes encontrarlas por muchos bosques.

M: Esas son chéveres. Y las más difíciles de encontrar?

J: Las más difíciles… bueno es un poco más complejo pero pueden ser del género *Stelis*, son especies de orquídeas con flores bien pequeñitas y son bien difíciles de encontrar, incluso sus colores son un poco…

M: ¿Opacos?

J: Si, oscuros, tienen un nombre… críptico y en el bosque una flor pequeña con colores así es difícil de encontrar.

M: ¿Y de todas estas cuáles son las que se encuentran en mayor peligro?

J: De las que se encuentran en mayor peligro tenemos a especies del género *Phragmipedium*. No sé si conoces o has visto estas que se le conocen como zapatillas o zapatitos, que tiene como un saquito, una tacita.

M: Si, son mis favoritas.

J: Son incluso del logo de Ecuagenera, son bien bonitas. Estas de aquí se encuentran en peligro de extinción y según el convenio CITES, que es un convenio internacional para la conservación de especies de flora y fauna, estas se encuentran catalogadas en el apéndice I y II, que básicamente no dicen que estas no pueden ser comercializadas al exterior, por ende está prohibido cualquier comercialización de esta especie y el resto de orquídeas, o sea todas las orquídeas en el Ecuador, están amenazadas, poseen algún grado de amenaza, todas y dentro del convenio CITES todas las orquídeas están ubicadas en el apéndice II que quiere decir que tienen un control muy estricto en su comercialización.

M: Pero en Ecuagenera también venden las *Phragmipedium*.

J: Ecuagenera vende porque ellos tienen hasta reconocimientos internacionales por eso es que pueden, además tienen un control estricto pero incluso lo que ellos venden son híbridos, bueno ahí hay un poco de cosas a analizar.

M: ¿Vacíos legales?

J: Sí, exactamente, lo que sí contempla la ley es que la comercialización in vitro, entonces las especies nativas tú no puedes comercializar con ese organismo pero tú puedes hacerlo ya con el cultivo, entonces a lo que respecta el cultivo de orquídeas es muy especial, se realiza en laboratorio.

M: Me puedes decir, tal vez, ¿cuáles tienen mecanismos o interacciones que sean únicos o especiales de estas especies?

J: En mecanismos hay varios en realidad, justamente al ser uno de los organismos vegetales más evolucionados tiene un montón de interacciones, un montón de formas, tamaños y colores, son súper raros en la naturaleza y justamente por eso son especies tan bonitas, ornamentales, porque tienen tantas formas; pero en la naturaleza uno puede encontrar especies como de *Phragmipedium* que poseen estructuras como saquitos que se le conocen como labelos en donde la orquídea al atraer a los polinizadores y estos al caer dentro no pueden subir por las paredes entonces tienen solo una vía de escape en donde la orquídea tiene localizado sus polinios los cuales son básicamente sacos donde está el polen, entonces los insectos al pasar por ahí, se van llevando los polinios pegados en su cuerpo, o en el caso de que ya lo tengan, van polinizando a la flor, entonces es como una especie de trampa en donde los insectos entra y puede ir polinizando. Otra interacción muy interesante es la pseudocopulación en donde la flor ha adquirido a lo largo de los años una forma semejante a una abeja o mosquito, por la cual se la conoce como orquídea mosquito en algunos lugares, donde la orquídea al asemejar a una hembra esta es copulada, literalmente y al momento de que ocurre el acto la abeja va polinizando, va llevando los polinios, entonces es un mecanismo de polinización muy interesante que es coevolución, a la par han ido cambiando sus formas y comportamientos, tanto la abeja como la flor. Otras especies del género *Porroglossum* poseen estructuras sensoriales que se retraen al momento del contacto con algún insecto u otro organismo ya que poseen pelos sensitivos y capturan al insecto al igual que el *Phragmipedium,* y mientras este está atrapado dentro al momento de escapar choca con los polinios e igual puede polinizar la flor hasta que la flor del género vuelva a soltar al insecto.

M: Me puedes decir ¿Cuál es el proyecto, descubrimiento o investigación que te haya llamado más la atención?

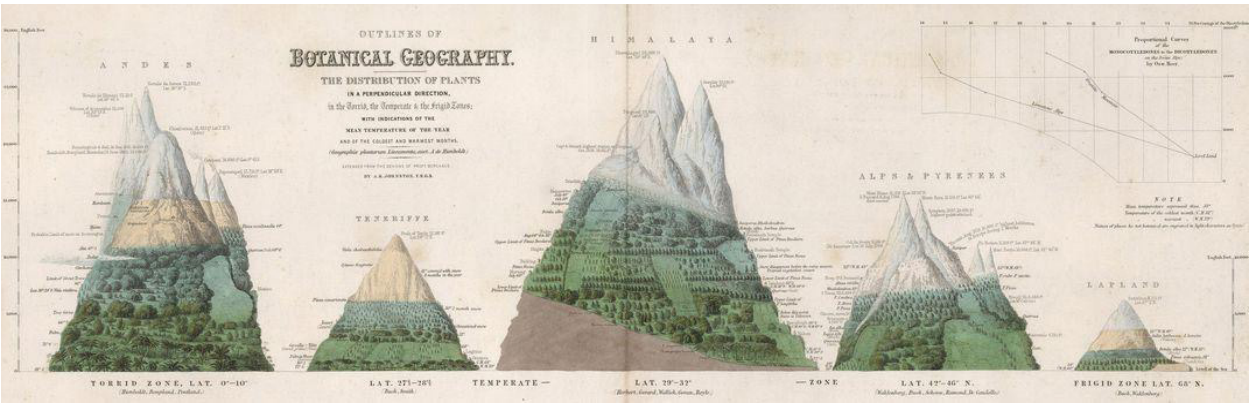
J: Proyectos tal vez no estoy muy enterado pero sí sobre trabajos que ha realizado la Universidad de Cuenca como el orquideario en el cual aparte de hacer conservación tiene un banco de germoplasma.

M: ¿Qué es germoplasma?

J: Básicamente es la conservación del ADN de las especies. También lo que es propagación in vitro, diferentes técnicas de cultivo y el estudio de las especies. También otros estudios que se han realizado por parte de los estudiantes de la Universidad del Azuay son el estudio de la interacción que poseen con las micorrizas; las cuales son hongos que ayudan a las orquídeas en su germinación ya que estas no poseen la capacidad de hacerlo por sí solas porque carecen de endospermo el cual sirve como nutrientes al embrión; estos estudios han analizado las diferentes especies de micorrizas dentro de las orquídeas en donde los resultados han demostrado que existen especies generalistas, es decir que están en diferentes especies de orquídeas y también la presencia de micorrizas especialistas que interactúan únicamente con una única especie, a partir de esto se puede continuar estudiando el porqué de estas interacciones específicas o mecanismos diversos que llevan a esta relación de simbiosis y son temas muy interesantes que poco se estudian, como te dije en la botánica no hay mucha gente interesada entonces hay varios temas a tratar y estudiar.

M: Bueno, eso sería todo entonces, muchas gracias.

Anexo 4, Mapa Contornos de Geografía Botánica ilustrado por el Naturalista Alexander von Humboldt, del libro *Viajes por el Nuevo Mundo* entre 1799 y 1804.



Anexo 5: Orquídeas en peligro crítico según la Lista Roja Nacional de Orquídeas de Ecuador. (Baquero, et al. 2019)

Muestra 1. Benzingia hirtzii
Foto de Ecuagenera

Muestra 2 .Brachionidium ingramii
Foto de Francisco Tobar

Muestra 3. Caucaea azuayensis
Foto de Ecuagenera

Muestra 4.Encyclia angustiloba
Foto de Ecuagenera

Epidendrum brachybullbum y Epidendrum iltisorum no cuentan con registros fotográficos disponibles

Muestra 5. Lepanthes antiopa
Foto de Kevin Holocomb

Muestra 6. Lepanthes bibarbullata
Foto de Ecuagenera

Muestra 7. Lepanthes kayii
Foto de Andreas Kay

Muestra 8. Lepanthes pretiosa
Foto de Luis Baquero

Muestra 9. Lepanthes terpsichore
Foto de Kevin Holocomb

Muestra 10. Lepanthes tortuosa
Foto de A. P. Sijm

Muestra 11. Masdevallia cylix
Foto de Lourens Grobler

Muestra 12. Masdevallia nijhuisiae
Foto anónima

Muestra 13. Oncidium mantense
Foto de Lourens Grobler

Muestra 14. Osmoglossum panduratum.
Foto de Ángel Mar

Muestra 15. Scaphosepalum hirtzii
Foto de Łukasz Sułowski

Muestra 16. Scaphosepalum zieglerae
Foto de Luis Baquero

Muestra 17. Selenipedium aequinoctiale.
Foto de Lourens Grobler