



FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y ARTES VISUALES AUDIOVISUALES

CORTOMETRAJE ANIMADO 2D Y 3D, SOBRE EL HERBARIO ALFREDO  
PAREDES DE QUITO, COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN DE LA  
FLORA ECUATORIANA

Autor

Jorge Eduardo Cerón Ocampo

Año  
2019



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y ARTES VISUALES  
AUDIOVISUALES

CORTOMETRAJE ANIMADO 2D Y 3D, SOBRE EL HERBARIO ALFREDO  
PAREDES DE QUITO, COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN DE LA  
FLORA ECUATORIANA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de Licenciado en Multimedia y Producción Audiovisual,  
Mención en Animación.

Profesor Guía  
Patricio David Escobar Jaramillo  
Máster en Artes Digitales

Autor  
Jorge Eduardo Cerón Ocampo

Año  
2019

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo, Cortometraje animado 2d y 3d, sobre el herbario Alfredo Paredes de Quito, como herramienta de conservación de la flora ecuatoriana, a través de reuniones periódicas con el estudiante Jorge Eduardo Cerón Ocampo, en el semestre 2019-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Patricio David Escobar Jaramillo

Máster en Artes Digitales

CI: 1716500911

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber dirigido este trabajo, Cortometraje animado 2d y 3d, sobre el herbario Alfredo Paredes de Quito, como herramienta de conservación de la flora ecuatoriana, a través de reuniones periódicas con el estudiante Jorge Eduardo Cerón Ocampo, en el semestre 2019-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Alexis Neptalí Pavón Levoyer

Magister en Estudios del Arte

CI: 1709849812

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

---

Jorge Eduardo Cerón Ocampo

CI: 1104252653

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y a mi hermana por el apoyo incondicional. A la Universidad, docentes y a mi tutor por la formación académica impartida, a Damián Robles por su contribución al presente proyecto.

## **DEDICATORIA**

A las personas, herbarios e instituciones que diariamente investigan, conservan y protegen el maravilloso mundo de las plantas; así como a los que hacen uso de esta importante alternativa multimedia.

## RESUMEN

Este proyecto se basa en las colecciones botánicas depositadas en el herbario Alfredo Paredes de Quito (QAP), ubicado en la Universidad Central del Ecuador, campus de la ciudad Universitaria, avenida América y Carvajal, edificio de la Facultad de Filosofía, sexto piso ala norte, fundado y dirigido por el Botánico Dr. Carlos E. Cerón Martínez, docente de esta Universidad, para dar a conocer la importancia de la flora ecuatoriana, sustento y conservación del medio donde residimos e influencia del pensamiento ambiental, mediante la realización de un cortometraje animado 2D y 3D.

La presente investigación incluyo varias actividades, como: toma de fotografías, uso de dron, consulta de muestras botánicas secas, montadas y etiquetadas, bibliográfica botánica, referente a varias utilidades entre ellas alimenticias, combustibles, construcción, medicinales, rituales, indicadores ambientales, etc., que se encuentran depositadas en el herbario; en mi domicilio se digitalizó las fotografías de las plantas, modelado 3D del herbario usando el programa Autodesk Maya, sonorización del ambiente y diálogos realizado en Adobe Audition y por último en Adobe After Effects la postproducción y producción, obteniéndose el cortometraje animado.

Con el presente resultado se espera llegar a mayor cantidad de personas, instituciones universitarias y gubernamentales relacionadas con la botánica, las imágenes audiovisuales permitirán un mejor fortalecimiento en la conservación del ambiente, necesario para que las futuras generaciones disfruten de este maravilloso recurso biótico.



## **ABSTRACT**

This project is based on the botanical collections. They are at the Alfredo Paredes herbarium in Quito (QAP). It is located at the Central University of Ecuador, campus of the University City, America and Carvajal avenues, Philosophy Faculty building, at north wing in sixth floor. This herbarium is founded and directed by the Botanist Dr. Carlos E. Cerón Martínez. He is professor of this University. The importance of the herbarium is to show the Ecuadorian flora, the sustenance and conservation of the environment where we live, and the influence of environmental in the thought, through of a 2D and 3D animated short film.

The current research adds in several activities, such as: photographs taking, drone using; botanical samples consulting, mounted and labeled; botanical bibliography based to some utilities including feeding, fuel, building, medicine, rituals, environmental indicators, etc., which are deposited in the herbarium. At my home, the photographs of the plants were digitalized, 3D modeling of the herbarium using the Autodesk Maya program, sound of the environment and dialogues carried out in Adobe Audition and finally I realized the postproduction and production in Adobe After Effects, getting the animated short film.

With the present result is expected to reach more people, university and government institutions related to botany, audiovisual images will allow a better strengthening in environmental conservation, necessary for future generations to enjoy this wonderful biotic resource.

## ÍNDICE

1. CAPÍTULO I . INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Justificación.....	5
2. CAPÍTULO II . ESTADO DE LA CUESTIÓN .....	6
2.1. El herbario Alfredo Paredes de Quito (QAP) .....	6
2.1.1. Impactos ambientales por la deforestación de la flora nativa.....	9
2.1.2. Importancia de la investigación y colección botánica en el Ecuador.....	11
2.1.3. El herbario como herramienta para la conservación del ambiente y manejo de áreas naturales .....	13
2.1.4. Colecciones registradas a lo largo de los años en el herbario .....	15
2.1.5. Cómo ha mejorado el herbario a lo largo de los años.....	16
2.2. La animación para la educación ambiental en el Ecuador ....	18
2.2.1. Origen y Principios de la animación digital.....	19
2.2.2. Proceso de elaboración de una animación 2D y 3D .....	22
2.2.3. La animación en el Ecuador: referentes.....	25
3. CAPÍTULO III. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	27
3.1. Planteamiento del problema .....	27
3.2. Preguntas .....	28
3.2.1. Pregunta general.....	28
3.2.2. Preguntas específicas.....	28
3.3. Objetivos.....	28
3.3.1. Objetivo general.....	28
3.3.2. Objetivos específicos .....	28
3.4. Metodología .....	29
3.4.1. Contexto y población.....	29
3.4.2. Tipo de estudio .....	29

3.4.3. Herramientas a utilizar .....	30
3.4.4. Tipo de análisis .....	30
<b>4. CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>31</b>
4.1. Preproducción .....	31
4.1.1 Guion Literario .....	31
4.1.2 Guion Técnico .....	32
4.1.3. Storyboard .....	34
4.2. Producción .....	36
4.2.1. Modelado 3D.....	36
4.2.2. Materiales y texturizado .....	39
4.2.3. Animación 3D.....	41
4.2.4 Iluminación.....	43
4.2.5 Render .....	45
4.3. Postproducción.....	46
4.3.1. Sonorización .....	46
4.3.2. Animación .....	47
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
5.1. Conclusiones .....	49
5.2. Recomendaciones.....	49
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Introducción

En la presente investigación se da a conocer la importancia del herbario Alfredo Paredes de Quito (QAP), fundado en el año 1990 en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador, registrado en el Índice Herbariorum y publicado en la revista Taxon 50 de mayo del 2001 (Cerón, 2009), se localiza al interior de la ciudad universitaria, avenida América y Carvajal de la ciudad de Quito, el órgano de difusión de las investigaciones realizadas por el herbario es la revista CINCHONIA, el nombre es tomado del género *Cinchona*, familia Rubiaceae que en el país tiene 12 especies, el personal ha participado en innumerables Congresos Nacionales e Internacionales de Botánica, además de recibir visitas al herbario personas nacionales e internacionales, tiene méritos y reconocimientos; incentivando al ecoturismo en cómo aumentar sus recursos económicos disminuyendo así la destrucción del bosque, además de contribuir con la salud ambiental.

Las colecciones del herbario corresponden a todas las regiones naturales del Ecuador, en las colecciones se encuentra plantas medicinales, colecciones de musgos, líquenes, hongos macroscópicos, frutos secos, secciones de tallos de bejucos y lianas secas, álbumes formato INEN A4 de las familias botánicas para el uso didáctico (Cerón, 2012). La Constitución Ambiental del Ecuador como derecho fundamental es obligatorio la protección por parte del Estado y deber de los ciudadanos seguir las normas constitucionales orientadas a la protección ambiental ("Decreto Legislativo. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008", 2008).

En el producto sobre la sostenibilidad, territorial y global, como parte del incremento de especies al número total de la flora ecuatoriana, principalmente visualizado con publicaciones donde se señala que cada cinco años el

incremento ha sido de 1000 especies (Cerón, 2012), apelando la importancia que tiene la naturaleza sobre el entorno del ser humano dentro de la cultura de conservación del ambiente, con el debido análisis y planteamiento.

La presente investigación se divide en cinco capítulos empezando, por el capítulo uno, abarca la introducción (puntualización del tema a investigar), los antecedentes (origen del tema) y la justificación (por qué y para qué la investigación). Capítulo dos, compuesto por el desarrollo de la investigación que aborda al herbario como herramienta para la conservación del medio ambiente, la importancia que tiene el herbario para la conservación y manejo de áreas naturales, colecciones registradas a lo largo de los años en el herbario, importancia de la investigación y colección botánica en el Ecuador, impactos ambientales por la deforestación de la flora nativa y cómo ha mejorado el herbario a lo largo de los años. Adicionalmente, compuesto por los campos de la animación a utilizarse, entre estos el 2D y 3D. Capítulo tres, diseño del estudio, el problema, preguntas, objetivos y metodología. Capítulo cuatro, desarrollo del proyecto, programas que ayudarán a realizar el producto final. Finalmente, el capítulo cinco, conclusiones y recomendaciones del tema de investigación.

## **1.2. Antecedentes**

El Ecuador se encuentra ubicado en los Andes Tropicales, es poseedor de una gran diversidad geográfica, biológica y étnica en un espacio de 256.370 km<sup>2</sup>, considerado como uno de los 17 países mega diversos del mundo, Ecuador tiene una cantidad desproporcional de riqueza florística, se estima probablemente que existen más especies de plantas por unidad de área que cualquier otro país de América del Sur, 25.000 – 30.000 especies (León-Yáñez, *et al.*, 2012).

Nacida de la Agricultura y de la Medicina, la Botánica se ocupa del estudio de las plantas, orígenes antiquísimos, aunque ha atravesado una larga época de

incertidumbre y empirismo antes de convertirse en una verdadera ciencia (Cerón, 2015). Los descubrimientos botánicos de la flora ecuatoriana del país se han ido encontrando nuevas especies en los últimos años, la composición de la flora del Ecuador es el análisis y comparación de los grupos taxonómicos, regionales, elevaciones, hábitos y provincias, por lo tanto, existen más 25 mil especies nativas vasculares documentadas (El Ecuador es el hogar, 2016), por el origen se dividen en endémicas, nativas, cultivadas e introducidas.

De las colecciones depositadas en los herbarios se puede encontrar información geográfica y ecológica en una forma detallada en la *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador*, donde se señala que el 60% de los catálogos de especímenes citados en este libro provienen de las muestras depositadas en los herbarios ecuatorianos y el que mayor aporte realizado es QAP con 5287 colecciones (de la Torre, *et al.*, 2008).

Muchas de las especies que encontramos en el Ecuador se encuentran en peligro de extinción (León-Yáñez, S. *et al.* 2011), y al ser un país en vías de desarrollo no se da la debida importancia a los derechos ambientales, por esta razón este estudio dará a conocer la importancia y la valoración que tiene la flora ecuatoriana en relación a la Biodiversidad, se habla mucho del calentamiento global, la escasez de agua dulce y cada cinco años se incrementa en 1000 especies el número de registros para el país (Neill y Ulloa Ulloa, 2010), quedando aun unas 6.000 especies por descubrirse en el Ecuador.

El Buen Vivir fomenta la investigación, educación, capacitación, comunicación y desarrollo tecnológico para la sustentabilidad de los procesos productivos y la conservación de la biodiversidad (Semplades, 2013). Esta investigación es fundamental para conocer la necesidad soberana de conservar, proteger y manejar sustentablemente el Patrimonio Natural de todos los ecuatorianos. Según la constitución es obligación de las universidades ecuatorianas, realizar, investigar y fortalecer los centros de enseñanza con laboratorios, herbarios,

museos, bibliotecas y profesores preparados (Constitución del Ecuador, 2012), se deben mostrar las limitaciones económicas que las instituciones tienen y las pocas atenciones gubernamentales que dan a la investigación del medio ambiente.

La Constitución ecuatoriana reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos, haciendo que significativamente tenga un valor ambiental (Ley de gestión ambiental, 2012). Sabiendo que el planeta sufre un deterioro dañino y climático por parte de la intervención humana, se van adoptando ciertos derechos para el mejoramiento, mantenimiento y la reestructuración de la biodiversidad, en su mayoría de los recursos no renovables, asignando proyectos exclusivamente para garantizar el manejo adecuado de los derechos de la naturaleza.

Algunos autores hablan de caminar hacia un mundo ecológicamente equilibrado (Ministerio del Ambiente, 2012), ya que futuras generaciones tienen derecho a recibir una naturaleza descontaminada, disfrutar de la misma.

En el Ecuador no se han realizado muchos cortometrajes animados sobre la gran diversidad de las plantas en el Ecuador, gracias a la colaboración del herbario Alfredo Paredes de Quito, se ha visualizado la importancia que tiene la flora ecuatoriana en el contexto mundial y el entorno como la deforestación puede causar graves daños al medio ambiente; y concienciar al buen uso de estas en la vida cotidiana del ser humano.

En referencia a la página de Global Plantas (JSTOR, 2000-2017), se visualizan ejemplos de la flora ecuatoriana acorde a su importancia con relación al endemismo, rareza o utilidades de las mismas, de una forma audiovisual, constructiva, integrando animaciones en 2D y 3D; basado en el corto de *Pixar Paperman* (Oatley, 2013), utilizando escenas filmadas a manera de introducción del proyecto, combinando las dos técnicas mencionadas anteriormente (2D y 3D) con imagen real, para obtener un mejor enfoque en el ámbito investigativo, socio cultural y académico.

### **1.3. Justificación**

A través de la imagen en movimiento y el sonido se busca que, tanto comunicadores multimedia como botánicos, consideren la posibilidad de trabajar en conjunto para desarrollar nuevas e innovadoras herramientas investigativas y de conocimiento y que productos audiovisuales dedicados a la importancia que tiene el Herbario Alfredo Paredes de Quito como herramienta en la difusión, enseñanza y aprendizaje de la biodiversidad ecuatoriana.

Pese a que nuestro país se encuentra inmerso en un tiempo tecnológico que se renueva constantemente, la tecnología no se aplica a todos los campos en los cuales podría ser aprovechada, entre ellos temas fundamentales de importancia ambiental, no existe un referente en 2D y 3D de un proyecto de estas características, la población ecuatoriana se enfoca a temas en los que comúnmente este tipo de tecnología ya se está utilizando, como: arquitectura, cine, comunicación, etc., sin embargo, temas de importancia ambiental que no son lucrativos, pero representan un bienestar común, son relegados.

El producto animado 2D y 3D es la mejor opción para difundir este tema, debido a que una representación gráfica muestra más contenido visual que textos con solo palabras, el acceso a herramientas digitales tiene cada vez más usuarios en el Ecuador y en la enseñanza de las cátedras relacionadas con la naturaleza, como en este caso la Botánica y el Herbario como herramientas de conservación, enseñanza e investigación de la flora ecuatoriana.



## 2. CAPÍTULO II . ESTADO DE LA CUESTIÓN

### 2.1. El herbario Alfredo Paredes de Quito (QAP)

El herbario Alfredo Paredes fue fundado en el año de 1990, en la Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador, ubicado en el campo de la ciudad

Universitaria, avenida América y calle Carvajal, edificio de la Facultad de Filosofía, sexto piso ala norte, dirigido por el Botánico Dr. Carlos E. Cerón Martínez, profesor de la Universidad Central del Ecuador. Las colecciones de muestras botánicas del herbario han sido colectadas de todas las regiones naturales del Ecuador: Costa, Sierra, Oriente, incluidas las Islas Galápagos. El herbario Alfredo Paredes de Quito creado hace 27 años, hasta el mes de enero de este año tiene 97000 colecciones botánicas y se espera festejar el montaje de la muestra 100000 para marzo del presente año (Cerón, 2016).

El nombre del herbario hace mérito al doctor Alfredo Paredes, distinguido ecuatoriano que contribuyó con estudios de gran relevancia sobre la flora ecuatoriana, más específicamente en el campo de las especies útiles. Nació en Ambato el 20 de mayo de 1905 y falleció el 20 de agosto de 1975, siendo uno de los pioneros en investigaciones de Fitoquímica en el país. Los primeros estudios los realizó en Ambato, y se graduó en la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Central del Ecuador. Fue nombrado profesor de Botánica General y Sistemática, llegó a ser decano de la Facultad de Química, fundó el Instituto de Ciencias Naturales. Publicó más de 15 artículos sobre Etnobotánica, flora y farmacia, destacando de sus artículos: *Clasificación de la Flora Ecuatoriana*, *Plantas usadas por nuestros aborígenes*, *Índice quimio taxonómico de la flora económica del Ecuador* y *Especies aromáticas de la Flora Ecuatoriana*. Fue profesor de la Universidad Central *ad-honorem* por setenta años y de la Politécnica Nacional. Luego de la jubilación continuó con el índice quimio sistemático de las especies vegetales ecuatorianas, fue

miembro de la Asociación Panamericana de Taxonomistas, Miembro de la Academia de Ciencias de Medellín y Miembro de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, debido a todos estos méritos y aportes principalmente relacionados con la Fitoquímica, el botánico Dr. Carlos E. Cerón Martínez creador del herbario, nombró al herbario de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación como Alfredo Paredes (Cerón,1992).

Ante la vacante dejada por el desaparecido Dr. Francisco Villaroel, en el año 1988, ingresa como docente Carlos E. Cerón Martínez a la Escuela de Biología y Química de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador, en calidad de profesor de Botánica Sistemática. Nace en Salcedo el 28 de septiembre del año de 1957, los primeros estudios los realiza en la Escuela “Mariscal Sucre de Píllaro” y en el Colegio Nacional “Jorge Álvarez” de Píllaro, Tungurahua, en el año 1977. Se gradúa de Licenciado en Ciencias de la Educación, especialización Biología y Química, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central Ecuador en año de 1982, luego realiza su doctorado en Biología-Química, en 1989 Doctor en Biología, especialización Flora Ecuatoriana, Escuela de Biología y Química, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador, en el 2008 Magister en Educación Ambiental, Instituto Superior de Postgrado, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador. Realizó cursos de especialización botánica en: Bolivia, Brasil, Colombia y República Dominicana. Es docente en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador en las cátedras de Botánica-Sistemática, Flora Ecuatoriana, Etnobiología, Fisiología Vegetal, Organografía, Ética Profesional, Investigación.

Fundador y Director *Ad-honorem* del Herbario Alfredo Paredes (QAP), ex: 1) Director Ejecutivo de la Fundación Ecuatoriana para la Investigación y el Desarrollo de la Botánica (FUNBOTANICA), 2) Presidente de la Sociedad Ecuatoriana de Biología y Director de la Estación Científica de la Universidad

Central del Ecuador. Tutor de 30 tesis biológicas en Licenciatura y Doctoral. Investigador de la flora ecuatoriana, etnobotánica y diversidad vegetal, ha colectado 81.504 especímenes que representan el 81.4% de toda la colección del herbario, siendo el botánico que más plantas a colectado en el país y también probablemente a nivel mundial. El 18.6% restante ha sido aportado en orden cronológico por: Doctoras Mery Montesdeoca, Consuelo Montalvo, Carmita Reyes, Miguel Chinchero, Mónica Cevallos, Alba Freire, Jésica Medina, Gladys

Conlago, Beatriz Yungan, Edison Jiménez, Efraín Freire, Ivonne Pillajo, Miriam Reina, Danilo Simba, Estuardo Silva, Fausto González, Marco Cerna, Nilo Napa,

Freddy Parra, Rolando Carpio, Geovanna Rivera, Walter Simbaña, Geovanny Bustamante, Bolívar Freire, Max Bernal, Robin Foster, Nigel Pitman, Jhonnathon Miller, Thomas Croat, Mario Guerrero, Stephanie Steele y Pablo Yépez (Cerón, 2012).

El doctor Carlos E. Cerón Martínez ha publicado nueve especies nuevas para la ciencia, ocho libros, 145 artículos botánicos en revistas nacionales y extranjeras, 147 resúmenes de eventos biológicos-botánicos, 14 guías fotográficas de plantas, instructor y expositor en varios eventos botánicos a nivel nacional e internacional, autor y editor de la revista botánica CINCHONIA. Premio Universidad Central 1999. La necesidad de hacer las clases más objetivas y prácticas para los estudiantes sobre las plantas ecuatorianas permitió la creación del herbario Alfredo Paredes de Quito.

Este herbario tiene gran relevancia, no únicamente por tener la tercera colección más grande del país a pesar de ser el herbario más joven, sino también debido a que este logro ha sido obtenido sin presupuesto, únicamente con dos personas que trabajan *ad-honorem* y, sobre todo, porque en el herbario se encuentran muestras del sistema de áreas protegidas del Ecuador

(SNAP), lo que lo diferencia de los otros herbarios del país. De los principales sitios importantes donde las muestras han sido recogidas son: Parque Nacional Machalilla, Reserva Ecológico Manglares Churute, Reserva Ecológica Militar Arenillas,

Reserva Geobotánica Pululahua, Reserva de Producción Faunística Chimborazo, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Parque Nacional Yasuní, Reserva Biológica Limoncocha, Parque Nacional Sangay, Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas y Reserva Ecológica Cayambe- Coca. Otra característica importante del herbario es referente a la información etnobotánica, es decir, que un porcentaje de las muestras no solamente tienen el nombre científico sino también el nombre utilizado por las nacionalidades indígenas, además de sus usos. Un ejemplo es la colección de 5287 especímenes aportadas por el Dr. Carlos Cerón del Herbario Alfredo Paredes para la realización del libro *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*, del año 2008 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (De la Torre, *et al.*, 2008), libro de consulta obligatoria en referencia a nombres y usos de plantas útiles del país.

### **2.1.1. Impactos ambientales por la deforestación de la flora nativa**

Al cabo de 10 años desde la primera evaluación de las plantas endémicas del Ecuador, sigue un patrón alarmante, y al considerar los esfuerzos que se hacen para la supervivencia de las especies, se espera que la presión de las amenazas disminuya, esto considerando que el principal peligro es la destrucción del hábitat, ocasionadas por la actividad humana y la deforestación en el país, una de las más altas en Sudamérica (Yanes y Barcenás, 2011).

En el país la tasa de superficie forestal deforestada es del 1.7% (FAO, 2013), la información del cambio climático es poco informativa, en el análisis hay diferencias regionales analizando en un periodo 2011-2040 incrementará 2.8

°C para fin de siglo con aumentos de 0.8 a 3.5 °C, especialmente en la Amazonía y la Costa (Cadilhac, *et al.*, 2017).

La deficiente planificación e información dado a la población urbana, produce un incremento en la deforestación ambiental, ya que los asentamientos humanos toman y destruyen terreno en donde no se ha dado el respectivo tratamiento de protección ambiental y estudios ambientales ("Áreas Protegidas por Región | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador", 2016).

Según el Art. 14 de la Constitución (2008) "se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados"; el país tiene artículos constitucionales en donde prueban el buen manejo del área protegida (Constitución del Ecuador, 2017).

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), es una empresa científica que se dedica a las investigaciones y financiamiento de las áreas en el país, que necesitan generar una mejor prevención y comprensión de los avances científicos y tecnológicos (Ramírez, 2014).

El herbario Alfredo Paredes es depositario de varios inventarios de flora en las áreas protegidas del Ecuador, que permiten tomar decisiones adecuadas para la protección y consolidación de sus adecuados manejos. Por ejemplo, para la elaboración de los planes de manejo del Parque Nacional Yasuní, Parque Nacional Sangay, Parque Nacional Machalilla, Reserva de Producción Faunística del Chimborazo, Reserva Ecológica Militar Arenillas, Reserva Ecológica Manglares Churute, Reserva Geobotánica del Pululahua entre otras. Los estudios de flora realizados por el Dr. Carlos E. Cerón Martínez y el herbario Alfredo Paredes fueron los que proveyeron de la información botánica

requerida en la elaboración de los planes de manejo de estas áreas protegidas (Ministerio del Ambiente, 2015).

Además de lo mencionado arriba, otros aportes de los inventarios botánicos, es proveer información para que en los bosques nativos no se introduzcan plantas exóticas, sino que se debe priorizar la utilización de la vegetación nativa, es decir, especies que subsistan en similar altura y clima. Para mayor comprensión, en áreas aledañas al Pasochoa se debería reforestar con árboles de Puma maki (*Oreopanax ecuadorensis* de la familia Araliaceae), información que generalmente proveen los herbarios, tanto por incluir en las etiquetas de las muestras montadas en cartulinas como por la presencia de biblioteca especializada en botánica y personal botánico reconocido (Columba, 2013).

### **2.1.2. Importancia de la investigación y colección botánica en el Ecuador**

Las plantas que se encuentran en el entorno biológico del Ecuador, se puede tomar el debido tratamiento, para rescatar plantas endémicas, por lo cual se sabe que es necesario de especialistas para realizar dichas investigaciones, la importancia de las investigaciones contribuye a la sostenibilidad del país, las colecciones botánicas ayudan a identificar con mayor facilidad plantas que se encuentran en peligro extinción, la disminución vegetal por parte del ser humano (Vidari y VitaFinzi, 2010).

Al ser uno de los países ecológicamente con el mayor número de especies registradas, el derecho es cuidar a toda costa estos recursos que ayudan al ser humano y a la economía nacional. Basándose en la información como numero de un determinado grupo taxonómico en donde se encuentran las especies endémicas, desarrollar debidas propuestas de forestación en las áreas afectadas y zonas destinadas a la conservación de especies, como en los parques y reservas nacionales para la preservación y utilización sostenida de estos recursos con actividades no destructivas como, por ejemplo, el ecoturismo (Mora, 2008).

Los recursos naturales son la base de la subsistencia del ser humano, el manejo y conservación de la biodiversidad es un patrimonio valioso y una urgencia para el planeta, el Ecuador es mega diverso, la línea ecuatorial, la presencia de los Andes y el hecho de que sus costas se orienten hacia el océano Pacífico y reciban la influencia de dos corrientes con características muy diferentes, ha dado paso a una variedad de elementos naturales, donde las comunidades bióticas se han adaptado a las cambiantes circunstancias del medio, presentando una marcada riqueza biológica el país tiene bosques húmedos tropicales, bosques nublados, páramos, arrecifes coralinos, tanto de iniciativas para abordar la biodiversidad, cuanto de los problemas que afectan su conservación, investigar el problema ambiental en el área rural y en las zonas pobladas (Varea, 2006).

Cada día se extinguen especies, antes de ser conocidas dado que se han ido incrementado el consumo de productos naturales (Maldonado, 2009), que se venden en las tiendas naturistas, ya que hay una disposición mundial para el uso de las empresas naturistas, además que cuando encuentran nuevas especies puede haber la posibilidad de que sirvan para el campo de la farmacia, medicina y cosméticos que enriquecen al país ya que producen su propia materia prima, así evitan costos extranjeros y aumenta la riqueza de los ecuatorianos (Sabbatella, 2010).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), permite que las situaciones de las especies de plantas en peligro estén respaldadas, con un instrumento básico llamado lista rápida sobre plantas; dicha herramienta sirve para determinar el grado de amenaza de una especie x. La publicación de la Lista Roja del 2007 de la UICN muestra que constan 1.838 especies de plantas en peligro, por lo tanto, es necesario entablar técnicas de manejo encaminados a la preservación de espacios prioritarias, debido a que estas áreas representan la única posibilidad para mejorar las condiciones de conservación de las especies vegetales (Mora, 2008). Más del 70% de la medicina que se usa proviene de las plantas, así que sin emprender medidas

se perderían especies que podrían ser fuentes para remedios por, ejemplo, encontrar cura para el cáncer, diabetes, etc. (Mora, 2008).

Se estima que el Ecuador tiene 25.000 especies que comparado con la flora mundial (250.000 especies) constituye el 10%, sin embargo, hasta el momento se lleva registrado más de 19.000 especies, faltando por descubrirse 6.000 especies, se dice que en el Ecuador cada dos días se publica una especie nueva para la ciencia, por lo tanto, el tiempo de descubrimientos botánicos en el país aún está vigente (Jørgensen y León-Yáñez, 1999).

### **2.1.3. El herbario como herramienta para la conservación del ambiente y manejo de áreas naturales**

La comunicación digital se debe explotar al máximo con todas las herramientas que se encuentren al alcance y especialmente si se trata del medio ambiente, utilizando los medios posibles, pero todo desglosado, informativo y preciso; cabe recalcar que el poder de las imágenes produce mejores efectos que un artículo escrito y así aportar a la fabricación de gráficos para nuevas interfaces visuales, con el potencial de causar una huella y comunicar apropiadamente la conservación del ambiente (Andrade, 2012).

La implementación de productos audiovisuales contribuye y comparte múltiples horizontes del mundo transportando a la audiencia a diferentes lugares biodiversos en instantes con su alto contenido comunicativo accesible por los diversos medios como: internet, televisión, juegos, móviles, cine, etc., sirve para implementar múltiples medios y trascender a los espacios de la gente. La innovación tecnológica ha permitido que la población se relacione en diferentes medios que desconocía, la participación permite el desarrollo de nuevas plataformas y dispositivos que colaboran a un ecosistema digital renovado, en estos tiempos que hasta los juegos llegan a simular un medio ambiente muy real, en donde hasta el espectador se informa e interactúa con los medios que



se utilizan para estos fines de enganchar y brindar un nivel de conciencia sobre la realidad natural y biológica (Gómez y Treviño, 2015).

El herbario (QAP), al ser el tercero a nivel nacional con mayor número de colecciones botánicas y con una característica principal, que sus colecciones son de todas las regiones del país, se puede dar un adecuado uso informático, al tener plantas endémicas de cada región, para que no solo sea solo de uso profesional, sino de entendimiento público.

El reconocimiento de los derechos de la naturaleza surge ante la necesidad de protegerla, dado que los cambios que se han producido en el mundo natural son muy profundos (Bravo, 2013). Al saber que la humanidad tiene mucho que ver en este deterioro, se crea el herbario con la afinidad de preservar toda la información de las plantas, el medio ambiente, cambio en el uso de las tierras, el cambio de las agroindustrias en el tratado de los terrenos, el cambio climático que han pasado las plantas a lo largo de los años, la sobreexplotación y la contaminación del agua dulce, esto para darle un uso adecuado en la sociedad (Yáñez y Bárcenas, 2012).

Sudamérica es una de las áreas más productivas del planeta en términos de vegetación. La deforestación natural en el Ecuador está avanzando a una prontitud impresionante. Debido a que los tesoros naturales desaparecen y la población está siendo privada de la oportunidad de aumentar los recursos en relación a: provisiones de alimentos, fármacos naturales y muchos otros productos nativos de utilidad. Los herbarios botánicos tienen un rol de vital importancia en el mantenimiento de los patrimonios naturales y en la vigilancia de la flora vegetal. El herbario puede ser de tal importancia, tanto en conservación, como en eventos de educación ambiental. El herbario comunica sobre el conocimiento creciente, las dificultades de la subsistencia del medio ambiente y da a conocer sobre las bases teóricas que permiten sugerir los respectivos esfuerzos en mejorar la sobrevivencia de las especies vegetales (Carr, Almendáriz, Simmons, y Nielsen, 2014).

#### 2.1.4. Colecciones registradas a lo largo de los años en el herbario

Colecciones de las principales familias de la flora ecuatoriana: *Acanthaceae*, *Anacardiaceae*, *Araceae*, *Araliaceae*, *Asteraceae*, *Bignoniaceae*, *Burseraceae*, *Celastraceae*, *Commelinaceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Lauraleaceae*, *Lecythidaceae*, *Malvaceae*, *Melastomataceae*, *Meliaceae*, *Menispermaceae*, *Moraceae*, *Myristicaceae*, *Polygonaceae*, *Piperaceae*, *Santalaceae*, *Sapindaceae*, *Verbenaceae*, *Zingiberaceae* (Cerón y Montalvo, 1998; Cerón et al., 2012).

Colecciones de Bryophytos (Musgos): *Andraea rupestris*, *Anomobryum julaceum*, *Funaria hygrometrica*, *Racomitrium lanuginosum*, *Hedwigia ciliata*, *Hypnum cupressiforme*, *Frullania brasiliensis*, *Myriocolea irrorate* *Marchantia polymorpha*, *Polytrichum juniperinum*, *Sphagnum magellanicum*, *Thuidium tomentosum* (Cerón, 2015).

Colecciones de hongos macroscópicos: *Cotylidia aurantiaca*, *Dacryopinax spathulata*, *Dyctiophora indusiata*, *Eichleriella macrospora*, *Exidia recisa*, *Favolus brasiliensis*, *Fomes sclerodermeus*, *Geastrum saccatum*, *Inonotus fructicum*, *Lycogala epidendrum*, *Phellinus gilvus*, *Polyporus tenuiculus*, *Scleroderma sinnamariense*, *Spathularia flavida*, *Thelephora terrestres* *Xylaria multiplex* (Pillajo y Cerón, 2001), (Gamboa-Trujillo, 2005).

Colecciones de tallos de lianas y venas: *Abuta pahnii*, *Acacia multipinnata*, *Aegiphila cordata*, *Amphilophium panbiculatum*, *Anemopaegma chysoleucum*, *Arrabidaea chica*, *Bauhinia glabra*, *Byttneria ancistrodonta*, *Callichlamys latifolia*, *Cheiloclinium cognatum*, *Cissus microcarpa*, *Clusia flavida*, *Coccoloba peruviana* *Combretum laxum*, *Curarea toxicofera*, *Cydista aequinoctialis*, *Desmoncus mitis*, *Dioclea ucayalina*, *Hippocratea volubilis* (Reyes y Cerón, 2004).

Colecciones de frutos y semillas: *Carpotroche longifolia*, *Caryodendron orinocense*, *Ceiba pentandra*, *Couratari guianensis*, *Couroupita guianensis*, *Crescentia cujete*, *Inga acreana*, *Naucleopsis ulei*, *Pseudobombax munguba*, *Brownea grandiceps*, *Gracinia macrophylla*, *Sloanea grandiflora*, *Pterocarpus amazonum*, *Virola flexuosa* (Cerón, et al., 2011; Cerón, Reyes, Mendua, y Yiyuguaje, 2014).

### 2.1.5. Cómo ha mejorado el herbario a lo largo de los años

El herbario Alfredo Paredes creado en el año 1990, ha incrementado su producción de 3000 colecciones en el primer año a 81.504 actualmente, esperando llegar a la muestra 100000 para marzo del presente año. Es decir, presenta una producción anual de 2000 a 3.000 colecciones, lo que significa un crecimiento progresivo de su biblioteca botánica (Cerón, Reyes, Montalvo, 2017).

Desde el año 2000, el Herbario Alfredo Paredes se encarga de publicar la revista CINCHONIA, la cual lleva el nombre del árbol nacional del Ecuador desde el año 1936, ha sido tomado del género *Cinchonia*, de la familia *Rubiaceae* que en el Ecuador tiene 12 especies, el nombre es debido al gran beneficio prestado a la humanidad como medicina para el tratamiento del paludismo y la malaria. Esta revista contiene varios artículos científicos de diferentes autores con resultados de investigaciones realizadas en temáticas como diversidad, composición florística y etnobotánica de las especies vegetales del Ecuador. Hasta el momento tiene quince volúmenes, el último publicado el 11 de enero del presente año (Cerón, 2000).

La institución ha realizado publicaciones en coautoría con otros autores en revistas internacionales como Ecology y Science. Entre las publicaciones más relevantes se encuentran: (2001) *Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests*, (2002) *A comparison of tree species diversity in two upper Amazonian forests*, (2005) *Catastrophic natural origin of a*

*species for tree community in the world's richest forest*, (2012) *A Biodiversity Informatics approach to Ethnobotany: Meta-analysis of Plant Use Patterns in Ecuador*, (2014) *Are all species necessary to reveal ecologically important patterns?* y (2015) *Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora*.

Además, ha participado en numerosos eventos botánicos como son las jornadas de biología anuales y los congresos botánicos nacionales e internaciones entre los que se cita los realizados en Perú, Bolivia, Colombia y México.

Curadores botánicos nacionales y extranjeros, visitan el herbario, que son personas especializadas en la descripción y clasificación científica de los especímenes botánicos. Estos especialistas contribuyen con información y bibliografía para el herbario, traen información de otros lugares y también comparten la encontrada en el herbario Alfredo Paredes a otros herbarios nacionales e internacionales (Curador-botánico, 2012).

Al ser una institución autónoma, el herbario tiene la posibilidad de ofrecer pasantías a estudiantes de biología para su formación botánica. Además de ser una fuente de temas de investigación para la realización de tesis. Cabe recalcar que tiene una interrelación con el resto de herbarios del Ecuador, con los que comparte información cuando los profesionales necesitan ayuda en sus proyectos de tesis.

Y es importante señalar que legalmente, el herbario Alfredo Paredes cuenta con su debida Patente emitida por el Ministerio del Ambiente, requerimiento que permite el normal desarrollo y funcionamiento como entidad investigativa y custodio de la diversidad florística ecuatoriana (Portilla, Noguera, y Pacheco, 2014).

## 2.2. La animación para la educación ambiental en el Ecuador

La gente sigue pensando que el país es una especie de reserva ecológica universal, dado que las personas están acostumbradas a la vida diaria y no se dan cuenta de que cada vez vamos perdiendo más recursos naturales, es necesario explicarles que los recursos no son sustentables e informales adecuadamente con las nuevas herramientas que hay a nuestra disposición, difundir esta forma de cuidar y e implementar el tratamiento del medio ambiente, cabe recalcar que una animación es mayormente atractiva al ojo humano haciendo que tenga interés en la protección ambiental (Espinosa, 2004).

En cuanto a cortometrajes animados aplicados a la educación ambiental encontramos muy poco contenido, en el país significativamente se encuentra en un apogeo de profesionales, en donde no es muy considerado la realización de animaciones dedicadas a la educación ambiental del país, para esto se debe incitar a los profesionales que sus productos tengan un contenido dedicado a destacar la parte pluricultural del país.

En esta época moderna en donde visualmente te atrae el contenido animado que escrito, aunque se vea sencillo, todo tiene su debido proceso investigativo en donde adaptamos con diferentes herramientas el producto y que se encuentre debidamente visualizado en el entorno en que vivimos, puesto que ahora que los contenidos visuales tienen mayor apogeo en el público.

En esta investigación las nuevas tecnologías brindan un realismo adaptado al ojo del ser humano, que hasta parece real y no es fabricado por una computadora; el hecho de ser un país en vías de desarrollo no quiere decir que el nivel de animación este por debajo de las empresas de animación reconocidas alrededor del mundo como *Pixar*, *Disney* o *DreamWorks* cabe recalcar que hay la información y conservación del medio ambiente en los herbarios, buscar un equipo de talentosos animadores para lograr difundir

apropiadamente a la población, que es un país pluricultural, crear productos que reflejen el potencial del país y así el beneficio no solo será propio sino también fomentar una educación ambiental adecuada, al momento de cuidar el lugar donde se vive para que futuras generaciones convivan en armonía con cultura ambiental.

### **2.2.1. Origen y Principios de la animación digital**

La animación empieza a experimentar un giro a finales del siglo XIX con la venida del cine, dado que era exponencial el uso de imágenes en movimiento, buscando así un desarrollo en los productos audiovisuales volviéndolos más innovadores, para dar cabida al uso de ordenadores para dichas animaciones (Chong, 2010).

La animación cumple un papel muy importante a lo largo de los años, ha ido cambiándose, definiéndose, reestructurándose como un arte moderno, que se encuentra en constante expresión relacionándose con otras formas artísticas en todo el mundo y a la vez cambiando las fases de la cultura y la sociedad (Chong, 2010).

Hoy en día la creación, preproducción y producción de imágenes es realizada por computadoras profesionales para el uso de la animación, muchas de las herramientas tradicionales son basadas en dibujo, pintura, fotografía, escultura y video un ejemplo del cambio radical de los últimos años para fabricar un medio ambiente se lo realizaba a mucho detalle con horas de preparación, hoy en día con croma (tela verde o azul) en donde se monta los escenarios por medio de una computadora (Kerlow, 2009).

El dibujo a mano y el uso de programas 2D, o un software de modelado 3D, todo va acompañado de formatos básicos a lo largo de la historia. En 1981, se dieron a conocer varios artistas en la empresa de animación de Disney; Ollie Johnston (1912-2008) y Frank Thomas (1912-2004) publicaron un libro en

donde fundamentaban los 12 principios para poder realizar una animación sólida a la percepción del ojo humano (Zahumenszky, 2014).

La animación está constituida por 12 principios que son esenciales al momento de animar:

El primero es el principio de estirar y encoger, es donde se deforma o exagera los cuerpos, para lograr un efecto más cómico (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, se dibuja la animación de una pelota rebotando hoja por hoja, reproduciendo en un filoscopio que es un libro que contiene una serie de imágenes, nos daremos cuenta en cómo se estira y encoje para dar la sensación al ojo humano de que rebota con continuidad (BloodyRenegadeX, 2011).

El segundo es el principio de anticipación, es anticipar los movimientos para guiar la mirada del espectador y anunciar lo que va suceder con la acción (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, antes de disparar una flecha se debe tensar el arco, preparar a la audiencia para lo que va ocurrir.

El tercero es el principio de puesta en escena, son las intenciones, ambiente, posiciones claves de los personajes y punto de interés (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, se pone a un mago en un escenario donde el público aplaude, haciendo que el punto de interés recaiga sobre el personaje que es el mago.

El cuarto es el principio acción directa y pose a pose, en donde se crea una acción continua (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, trabajando en el programa Autodesk Maya, se importa un triángulo, en donde se inserta un *key* (llave de animación) en el fotograma uno y desplazarlo hasta el fotograma 12, para insertar un círculo y desplazarlo hasta el fotograma 24 para modificarlo por un cubo, esta animación se la considera como pose a pose (Thomas, 2015).

El quinto principio es de acción continuada y superposición en donde estas dos técnicas dan el detalle de la acción, se mezclan movimientos múltiples que influyen en la población de personaje (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, tengo un carro en una pista carreras, antes de empezar la carrera el carro acelera, se desplaza rápidamente por la pista.

El sexto principio entradas lentas y salidas lentas en donde se acelera el centro de la acción y ralentiza el inicio y el final (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, tengo un péndulo en el inicio va lento y al terminar y volver va lento, en el intermedio acelera.

El séptimo principio es el de los arcos donde se usan trayectorias curvas para animar los personajes (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, se tiene un personaje que va realizar una medialuna, dado que tiene que realizar arcos para realizar este proceso.

El octavo principio es de la acción secundaria, son pequeños movimientos que complementan la acción principal (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, se tiene a un jugador de béisbol, no se ve solo al personaje golpeando la pelota, gira y flexiona, mueve los brazos y las piernas antes de realizar la acción.

El noveno principio es el ritmo que da un sentido al movimiento, el tiempo que tarda un personaje en realizar dicha acción peso, escala y tamaños (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, se lanza una piedra desde un risco, se toma en cuenta el tiempo en llegar al suelo y qué sucede con la piedra, depende del peso y la estructura.

El décimo principio es el de exageración, es puntuar la acción, hacerla real a los ojos del espectador (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, tenemos un perro que va saludar a su dueño, en donde los aspectos de felicidad, esos pequeños detalles que hacen que el espectador se sienta identificado con el animal.



El onceavo principio es dibujos sólidos es tener en cuenta el peso, la profundidad y el equilibrio para hacerlo mejor simplificado (Thomas y Johnston, 1981). Por ejemplo, se tiene una columna, que en el eje x, y, z estén distribuidas correctamente sus distribuciones para que no cambien sus proporciones al momento de encajarla en la escena.

El doceavo principio se trata que el personaje debe ser coherente con su forma de moverse (Thomas y Johnston, 1981). Se tiene a una pelota, según el tema planteado debe ser coherente, ejemplo es una pelota hiperactiva, sus movientes debe ser improvisados o si es una pelota tranquila sus movimientos deben ser lentos siguiendo una coherencia lógica.

Con todos estos principios cualquier animación puede ser realizada profesionalmente y con el debido tratamiento audiovisual, llegar a ser visualmente atractivas ante el público.

### **2.2.2. Proceso de elaboración de una animación 2D y 3D**

La animación es un proceso que cambia según las circunstancias como en la animación 3D, los escenarios se crean y controlan. Es idéntico a la animación tradicional, en la que el animador diseña los cuadros necesarios y dibuja los cuadros intermedios de modo que actúan entre los cuadros claves, este proceso se le conoce como *keyframing* (Connell, 2012). Por ejemplo, en Autodesk Maya tiene una barra de animación en donde se ponen los *keyframes*, es decir, las claves de iniciales, intermedias y finales para producir el movimiento (Mr. H, 2016). Vale la pena destacar que sin la animación tradicional no existiría la animación 3D es un ramal muy necesario al momento de producir piezas audiovisuales 3D.

El modelo tridimensional puede compararse con una escultura, modelos que se crean con la manipulación de objetos, superficies que se expanden o se contraen en donde se añaden fragmentos (Ratner, 2015), el modelador 3D

dependiendo de su experiencia en la industria usara diferentes tipos de herramientas para que el trabajo llene las expectativas del cliente, los programas principalmente utilizados para realizar este tipo de trabajo digital son: Autodesk Maya, Mudbox, Zbrush, blender, entre otros, cualquiera de las herramientas ya mencionadas sirven por igual, todo depende de la creatividad del animador, multimedia profesional (Chong, 2010).

Todo sigue un proceso similar en las dos ramas del 2D y 3D posterior a la creación del producto. Primero para hacer una animación 2D se necesita investigar de lo que va tratar el tema en términos cinematográficos la preproducción, luego de tener las ideas claves se define el concepto que se convertirá en la producción de la animación o de una película, en segundo el *Treatment* en donde se realiza una propuesta completa donde se tiene que convencer a la audiencia a interesarse en el producto, la tercera es el Guion, es la primera descripción detallada de la producción de la animación en donde van los diálogos y las escenas, el cuarto *Storyboard* es uno de los pasos vitales, son las secuencias, tomas e información de cada escena, el quinto es el diseño todos los elementos que se realizan en la historia como los personajes, ambientación, lugares, referencias fotográficas, animales, etc, sexto el sonido en este apartado van los diálogos de todos los personajes, ambientaciones, efectos sonoros, la música para luego ser incluidos en la post producción (Chong, 2010).

La producción primero hace un *Track Breakdown* en donde los diálogos se separan para analizar las palabras y animar las bocas de los personajes *Lipsync*, en segundo el *Layout* es un dibujo completo que muestra la toma finalizada en donde se indican movimientos de los personajes, el fondo y su información, la tercera fondos, en un comienzo se realizaba a mano pero con las nuevas tecnologías ahora se realizan de forma digital, la cuarta *Keyframes* los dibujos iniciales y finales entran en una secuencia animada y los dibujos intermedios de cada secuencia, la quinta la animación es probada antes de ser coloreada, en donde todas las animaciones deben moverse fluidamente, la

limpieza de los dibujos para que no parezcan bocetos y puedan ser interpretadas por la computadora, una vez que se han pasado las pruebas y se han realizado las correcciones se pinta manualmente o digitalmente los dibujos, luego se realiza una filmación de arte sobre los fondos, la producción resultante se pasa a un DVD o una cinta para luego realizar trabajos de postproducción, en este apartado va la edición, doblaje, mezcla, música, ambientación, personajes, efectos sonoros y especiales, así al finalizar se realiza la respectiva distribución, como:

Internet, cine, televisión, etc. (Chong, 2010).

Para la realización de una animación 3D tiene partes idénticas de la animación 2D en el proceso, primero se realiza un *Brainstorming* que es un torbellino de ideas en donde se seleccionan las más creativas, luego se plasman una sola idea completa para luego realizar el Guion en donde van a ir las escenas, diálogos, información, personajes, luego se pasa al *Storyboard* en donde se dibujan todos los planos que se van a realizar, movimientos, ambientación, etc. (Ratner, 2015).

Luego se elabora a la parte digital en donde los bocetos serán rediseñados y pintados, para luego empezar la etapa de modelado 3D en donde cada personaje es realizado por un software 3D que, por ejemplo, puede ser Zbrush un programa en especialización de personajes con un detalle muy limpio y realista, también en este proceso se modelan los escenarios o las ambientaciones, por ejemplo, la arquitectura o el ambiente del lugar, para así pasar a la parte de *Riggeado* que es el esqueleto que va llevar el personaje para la respectiva animación, en este punto también están incluidos los *Blend shapes* que son los movimientos faciales para la estructuración de las palabras o las animaciones faciales, luego se texturiza el ambiente, los personajes, todo lo que vaya en la escena, para esto se utiliza una técnica llamada UVS que es como el esqueleto en plano de los modelos 3D, para luego ser llevado a un programa de pintado como puede ser Corel, Photoshop, etc., en donde se aplican los detalles, colores, formas, texturas, luego un profesional en

animación es el encargado de realizar las animaciones con los *Riggs* ya insertados en cada personaje (Ratner, 2015).

Se montan todas las escenas como referencia para no perder mucha información, para montar las luces y otros efectos que pueden ser, por ejemplo, partículas de fuego, nieve, agua, aire, fragmentaciones, efectos visuales para ultimo realizar el *Render* que es en otras palabras la recopilación de toda la escena, con cámaras, personajes, efectos, iluminación, textura y pulidos finales, pero esto se hace con cada *frame* de la animación, a este proceso se le conoce como *Batch render* en el programa de Autodesk Maya, cabe recalcar que para que sea fluida debe ser de 24 *frames* por segundo, cuando acaba este proceso se toman todas las imágenes y se las monta en un programa especializado para edición que puede ser Adobe After Effects, Final Cut pro, Adobe Premiere pro, Sony Vegas, entre otros, aquí se realiza la post producción en donde se incluyen efectos de sonido, efectos ambientales, efectos visuales, voces, texto e iluminaciones finales, y así en producción distribuir el producto (Ratner, 2015).

### 2.2.3. La animación en el Ecuador: referentes

La Universidad de Las Américas, Facultad de Comunicación y Artes Audiovisuales, Multimedia y Producción Audiovisual, se ha encargado a lo largo de los años de formar grandes profesionales en el arte de la creación, representación, producción audiovisual del Ecuador. Uno de los proyectos innovadores conocido como **Brisa**, una iniciativa por parte de los estudiantes que fue reconocida por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del país, en donde elaboraban juguetes para niños no videntes para que aprendan con una mayor facilidad la lectura Braille. Aparte la carrera cuenta con un evento llamado *Multifest*, se realiza cada año, en donde diferentes temáticas destacan los mejores trabajos de los estudiantes a lo largo de su carrera universitaria, se selecciona la creatividad, ingenio, destreza, la forma más efectiva de plasmar piezas audiovisuales, también caracterizando

que no solo llega al público en general, sino a miembros de empresas, en donde el estudiante va adquiriendo contactos para su desempeño laboral a futuro (UDLA, 2018).

MATTE es un estudio de producción especializado en animación 3D y VFX, se ha ido incorporando como una de las empresas ecuatorianas de animación reconocida en el país, destacando con animaciones representativamente en marcas de uso comercial como Maraton, Universidad de Las Américas en Quito, Confiteca, Diners, entre otros, además de terminar con 36 selecciones y siete premios reconocidos (MATTE, 2017).

El 26 de julio del 2017, tres ecuatorianos destacaron en la cadena de televisión *Cartoon Network* y *Anima Studio* con el nombre de la serie como *Ram Pam Dam* quedando en segundo lugar, los medios reafirman la capacidad creativa y técnica de los artistas latinoamericanos (Criollo, 2017). El país se encuentra en su época dorada, en donde se encuentra en constante reconocimiento, al tener gente con una cultura creativa y comunicativa, poco a poco, se va escalando a nivel mundial

### 3. CAPÍTULO III. DISEÑO DEL ESTUDIO

#### 3.1. Planteamiento del problema

En la mayoría de países y especialmente en los subdesarrollados, la falta de educación en la conservación de la naturaleza ha hecho que las personas acaben con la flora endémica del Ecuador sin darse cuenta que poco a poco ponen fin a la vida, por medio de la tala indiscriminada de estas plantas.

La insuficiencia de personal administrativo e investigativo a retardado algunas actividades prioritarias, como: etiquetación de especímenes, curación de la colección, elaboración de una base de datos, definición de in destino final para el herbario con su respectivo presupuesto y acogida institucional para su permanencia futura como centro de investigación moderno.

A pesar de ubicarse el herbario en un espacio físico inadecuado, contar con apenas dos personas permanentes para el manejo del mismo, ha crecido en cuanto al número de colecciones botánicas y referencias bibliográficas; por lo tanto, es necesario cubrir con todas las necesidades técnicas que se requiere para estar acorde a las instituciones modernas que realizan esta actividad sirviendo efectivamente al crecimiento investigativo del país.

Mediante esto tratar de llegar a la conciencia de todas estas personas y disfrutar todos de los beneficios alcanzados como serían: una vida más sana mediante la purificación del aire, en muchos de los casos mejorar el ecosistema evitando la tala de estas especies endémicas.

El tipo de investigación a realizarse consistirá en buscar la información más importante sobre la pérdida de estas plantas a través de técnicas e instrumentos de investigación que nos proporciona el Herbario Alfredo Paredes (QAP).

## **3.2. Preguntas**

### **3.2.1. Pregunta general**

¿Cómo transmitir visualmente al herbario Alfredo Paredes de Quito como herramienta en la conservación de la flora ecuatoriana?

### **3.2.2. Preguntas específicas**

¿Los cortos son importantes para dar a conocer el papel del herbario?

¿Los herbarios dan a conocer la flora de un país?

¿Podemos conocer los usos de las plantas en general, mediante el herbario?

## **3.3. Objetivos**

### **3.3.1. Objetivo general**

Realización de un cortometraje animado 2D y 3D, sobre el herbario Alfredo Paredes de Quito, como herramienta de conservación de la flora ecuatoriana.

### **3.3.2. Objetivos específicos**

Mediante herramientas audiovisuales producir un cortometraje para dar a conocer la importancia del herbario Alfredo Paredes de Quito.

La flora ecuatoriana como utilidad en la vida práctica, mediante herramientas audiovisuales.

### **3.4. Metodología**

#### **3.4.1. Contexto y población**

Se realizó en Ecuador, Quito, Universidad Central del Ecuador, en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Herbario Alfredo Paredes, ubicado en el campo de la ciudad Universitaria, avenida América y calle Carvajal, edificio de la Facultad de Filosofía, sexto piso ala norte. Este trabajo forma parte del proceso de titulación de la carrera de Multimedia y Producción Audiovisual, para la Universidad de la Américas de Quito, desde marzo hasta julio del 2018.

La población a la que va dirigida esta investigación son mujeres, hombres, con un nivel socio económico en quintiles del tres al cinco, estudiantes universitarios o profesionales dedicados al aprendizaje de la educación ambiental.

#### **3.4.2. Tipo de estudio**

El tipo de estudio es de carácter cualitativo, porque se puntualiza, explica y alcanza el contenido desde varias fuentes de consulta como libros y revistas científicas, en donde cada punto de la investigación está respaldado por cada uno de los textos, es exploratorio y descriptivo porque es un tema de relación con el Ecuador, en donde no se ha puntualizado el tema de conservación de la flora ecuatoriana y donde el producto es llegar por medios electrónicos, por lo que no se han hecho.

El alcance exploratorio hace referencia a recolección de datos, como son la cantidad de plantas endémicas, que han sido encontradas al redor de todo el país, tomando en cuenta que cada planta describe su origen, descripción científica y para qué sirve mostrando en detalle para beneficio de la gente.



### 3.4.3. Herramientas a utilizar

Tabla 1

*Herramientas de investigación*

Herramienta	Descripción	Propósito
Entrevista	Dr. Carlos Eduardo Cerón fundador del Herbario Alfredo Paredes de Quito, especializado en las ramas de botánica	Recopilar información pertinente para la realización de una investigación centrada y concisa
Grupo focal	Estudiantes universitarios de Botánica de la Universidad Central del Ecuador	Conocer los puntos que se deben enfocar el producto antes de dar la debida difusión del producto

### 3.4.4. Tipo de análisis

El análisis se realizó sobre el herbario Alfredo Paredes de Quito, como fuente de información para la conservación de flora ecuatoriana, discerniendo el contenido de una forma audiovisual comprensible y científica, para el uso de los estudiantes y profesionales. Se empezará con el diseño, creación de personajes, contenido científico, animación 2D y 3D, integración, sonorización, edición, preproducción, producción, para ser difundido en medios sociales, donde primero se presentará en grupo focal de estudiantes de Botánica de la Universidad central del Ecuador, para recopilar información visual e enfocarse en el nivel de satisfacción del producto audiovisual para concientización del mundo en que vivimos y como cuidarlo.

## 4. CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL PROYECTO

En este proyecto se emplea una base general de conocimientos audiovisuales 2D y 3D, a lo largo de los estudios recibidos en la universidad; este trabajo tiene tres aspectos fundamentales: preproducción, producción y postproducción, para cumplir todos los requerimientos de un trabajo profesional.

### 4.1. Preproducción

En este proceso audiovisual, se recopilaron todos los datos obtenidos de: ideas escritas, tomas, imágenes, videos para realizar la primera parte del producto. Formando la base del desarrollo del cortometraje, con el fin de que este trabajo audiovisual pueda ser parte del cine, arquitectura, animación o cualquier medio comunicacional.

#### 4.1.1 Guion Literario

Se trabajó en un guion literario, donde se define cada uno de los diálogos como: el concepto de herbario, de las plantas principales y de su utilidad, además del desarrollo de cada escena, planos, voces, descripción y hasta ambientaciones.

Por ejemplo:

TOMA1. EXT. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR / QUITO – DÍA

En un plano general se visualiza la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central, para luego hacer un movimiento contrapicado de la cámara dirigiéndose hacia el volcán Ruco Pichincha.

### 4.1.2 Guion Técnico

Se preparó un guion técnico, para ordenar cada una de las tomas que se redactaron en el guion literario y tener una planificación ordenada del cortometraje; como número de las tomas, locaciones, referencias, distribuciones de los planos, descripción de los diálogos, movimientos de las cámaras y efectos especiales.

Tabla 2

#### Guion técnico

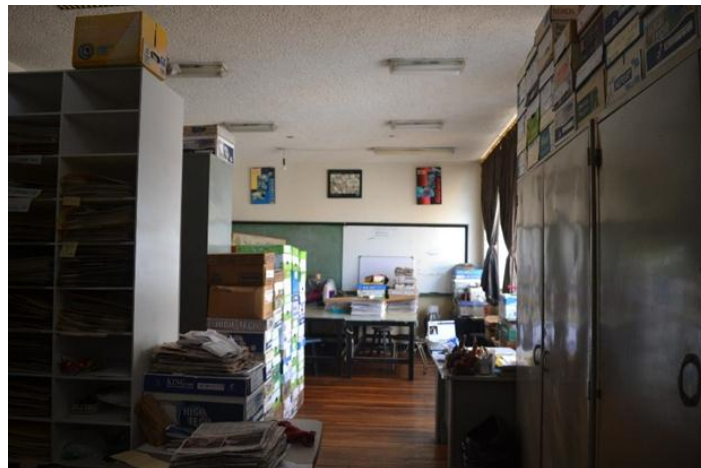
		IMAGEN				
Nº PLANO	Locación	¿QUÉ SE VERÁ? Indicar todo tipo de referentes que aparecerán en el plano y su distribución en el mismo	PLANO Descriptivo narrativo Expresivo	PUNTO DE VISTA Picado Contrapicado Normal Inclinado	CÁMARA Fija PAN Travelling Zoom	EFFECTOS
1	Quito Exterior	Cielo y nubes		Picado	Paneo	Parallax, 2D
2	Quito Exterior	Quito centro, zoom a la Universidad Central del Ecuador	narrativo	Inclinado	Zoom	Parallax, 2D
3	Universidad exterior	Ingresando a la puerta de la facultad de Filosofía, Letras y Ciencias	narrativo	Normal	Travelling	3D
4	Herbario Interior	Paneo del herbario Alfredo Paredes	Narrativo	Normal	Paneo	3D
5	Herbario Interior	Se dirige la cámara hacia la primera estantería donde se encuentran las colecciones botánicas, se desplaza una carpeta de la estantería, y se hace un zoom hacia el papel	Expresivo, narrativo	Normal	Travelling, Zoom	3D
6	Cartulina Interior 1	Se muestra una de las plantas de la colección botánica, que tenga la propiedad de uso alimenticio	Descriptivo y expresivo	Normal	Fija	2D
7	Cartulina Interior 1	En la parte inferior derecha, se animará a un personaje en 2D tomando los frutos, semillas, hojas de la planta, para alimentar a otra persona	Descriptivo y expresivo	Normal	Paneo Zoom	2D

8	Pasillo Interior	La cámara se dirige a la parte derecha de la estantería, se anima lo q sale la carpeta de la estantería, y se hace un zoom hacia el papel.	Expresivo, narrativo	Normal	Traveling, Zoom	3D
9	Cartulina Interior 2	Se muestra una de las plantas de la colección botánica, que tenga la propiedad de uso medico	Descriptivo y expresivo	Normal	Fija	2D
10	Cartulina Interior 2	En la parte inferior izquierda, se animará a un personaje 2D tomando un injerto de la planta, para luego ser trasladado a un laboratorio, donde se convertirá en medicina	Descriptivo y expresivo	Normal	Paneo . Zoom	2D
11	Pasillo Interior	Regresa la cámara hacia el pasillo y se dirige hacia la estaría 3, la cámara se dirige hacia la siguiente cartulina, sale y se hace zoom	Expresivo	Normal	Traveling, Zoom	3D
12	Cartulina Interior 3	Se muestra una de las plantas de la colección botánica, que tenga la propiedad de uso estudiantil	Descriptivo y expresivo	Normal	Fija	2D
13	Cartulina Interior 3	En la parte inferior derecha, se animará a un personaje 2D tomando varias plantas en lo que es el proceso de disecado de las plantas y como se explica a los estudiantes	Descriptivo y expresivo	Normal	Paneo . Zoom	2D
14	Pasillo Interior	La cámara sale del tercer estante, si dirige a la mesa donde encuentran varias cartulinas dispersas se inclina y con zoom, Se mostraran diversas plantas hongos, frutos secos, tallos se bejucos y lianas secas.	Descriptivo, expresivo y narrativo	Normal	Zoom, Paneo	3D
15	Mesa interior	Se muestra una animación del origen molecular que nos pueden brindar las plantas en otra cartulina en blanco	Expresivo y descriptivo	Normal	Zoom, Paneo	2D
16	Pasillo interior	Se dirige al pizarrón donde se encuentra un mapa del Ecuador, en donde en cada parte se muestra la principal función que hace en el medio ambiente animada 2D y como al quitar se produce el calentamiento global	Descriptivo, expresivo y narrativo	Normal	Traveling, Zoom, Paneo	2D
17	Pizarra Interior	Se hace un zoom hacia la zona de árboles y se despliega una pantalla descriptiva tenemos un potencial mega diverso que no utilizamos al 100%, el herbario es un custodio de la biodiversidad	Descriptivo	Normal	Fija	2D
18	Interior	Sale del recuadro del pizarrón, hace un paneo alrededor del herbario, sale por la puerta, se cierra y se acaba la toma	Expresivo	Normal	Paneo	3D

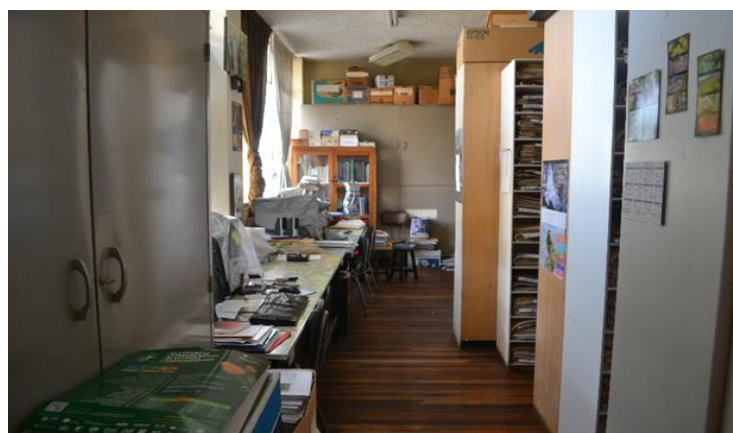
### 4.1.3. Storyboard

En este proceso, se tomó en cuenta todo el guion técnico, se investigó que plantas dentro del herbario podrían ser utilizadas como herramienta para transmitir la principal utilidad de nuestra flora ecuatoriana.

Se tomó en cuenta cuales escenas se grabarían con cámara digital, que diálogos se grabarían en voz en off o fuera de escena; que plantas, escenarios, descripciones se plasmarían en 2D y que parte del herbario se digitalizaría en 3D, para que se complete una edición con efectos, planos, sonido, diálogos, texto, e ilustraciones que proporcionarían el producto final adecuado.



*Figura 1. Toma cámara fotográfica, herbario interior*

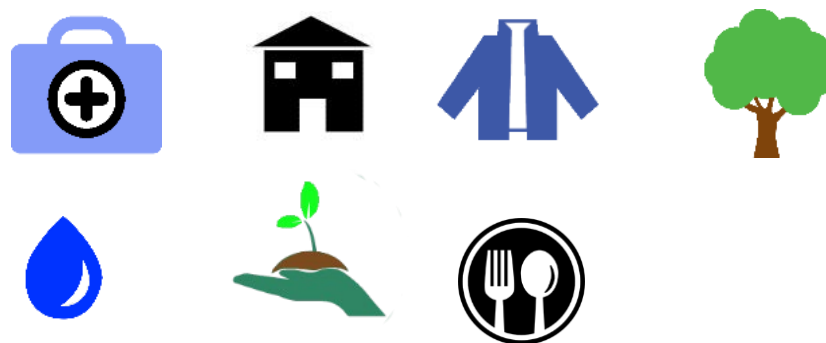


*Figura 2. Toma cámara fotográfica, herbario interior*



*Figura 3. Ilustración plantas en Photoshop*

Cada una de las plantas escogidas son representativas, por ejemplo: medicinales, ambientales, simbólicas, alucinógenas, artesanales, construcción, comestibles y vestimenta. Se tomaron fotos dentro del herbario, para luego usar el programa Photoshop cc 2018, donde se digitalizo cada una de las plantas, además de preparar los fondos, las imágenes simbólicas para la integración a la animación.



*Figura 4. Photoshop, ilustración de símbolos*

## 4.2. Producción

El objetivo de este punto es desarrollar todas las áreas tecnológicas usando el programa Autodesk Maya 2018, por su multifacética interface 3D de trabajar como: modelado 3D, materiales y textura, animación, iluminación y render.

### 4.2.1. Modelado 3D

Se empezó a construir la geometría de los objetos en el programa Autodesk Maya 2018 en base al herbario Alfredo Paredes de Quito, tomando las imágenes o videos referentes del caso, ya que este programa es amigable con el usuario que lo utiliza, gracias a tener eficientes herramientas que facilitan su realización. Primero colocamos la imagen referente dentro del programa, luego creamos los objetos a partir de polígonos primitivos, como son: esferas, cubos, cilindros, conos, planos, etc. Los objetos tridimensionales se dividen en vértices, líneas y caras, gracias a esto puedes subdividir los objetos en partes

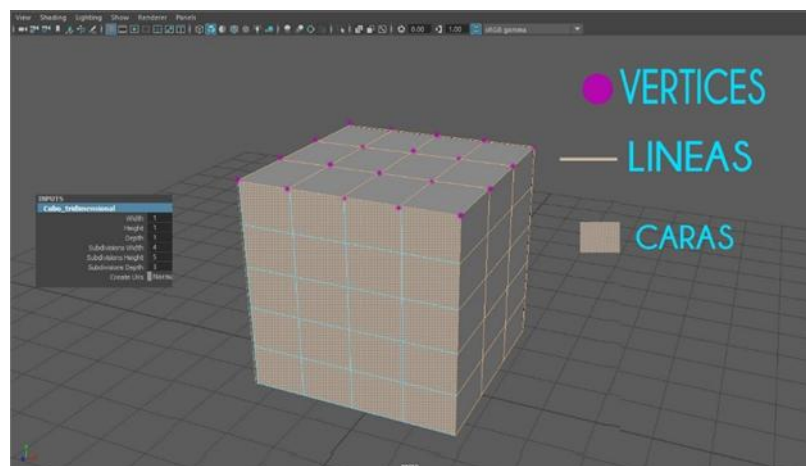


Figura 5. Autodesk Maya 2018, Objeto tridimensional

Al entender cómo funciona el objeto tridimensional aplicamos técnicas de modelado como: mover polígonos, objetos, escalarlos según las referencias tomadas, rotar vértices para que se adapten mejor a la construcción de la

escena, las líneas son necesarias para poder crear más subdivisiones. Esto se aplica como, por ejemplo: creando las líneas de las ventanas, los estantes, para luego extraer las caras dándole la forma que se busca, combinando y separando vértices para evitar que el objeto tridimensional se desfase al momento de texturizar, duplicando, deformando y por ultimo suavizando.

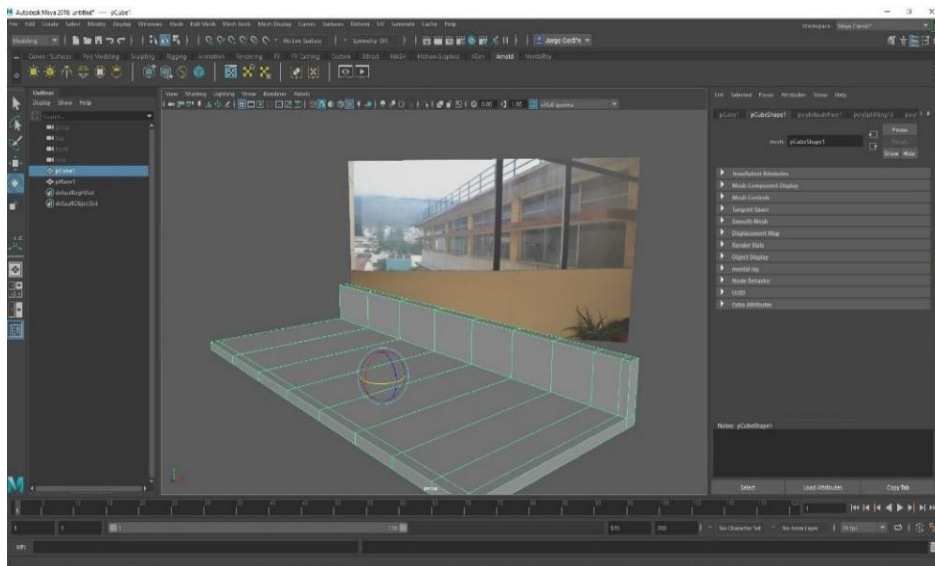


Figura 6. Autodesk Maya 2018, referencia fotográfica del herbario exterior

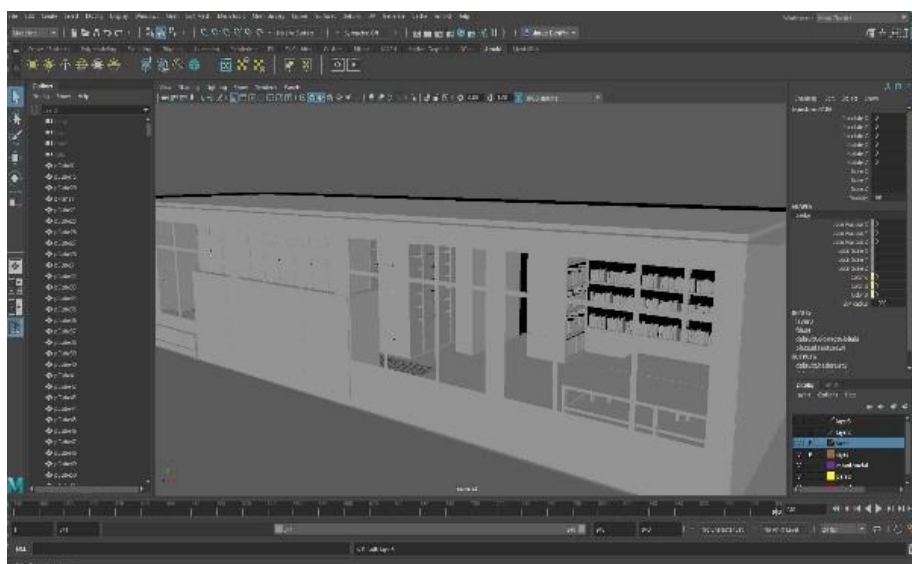


Figura 7. Autodesk Maya 2018, modelado 3D del herbario exterior



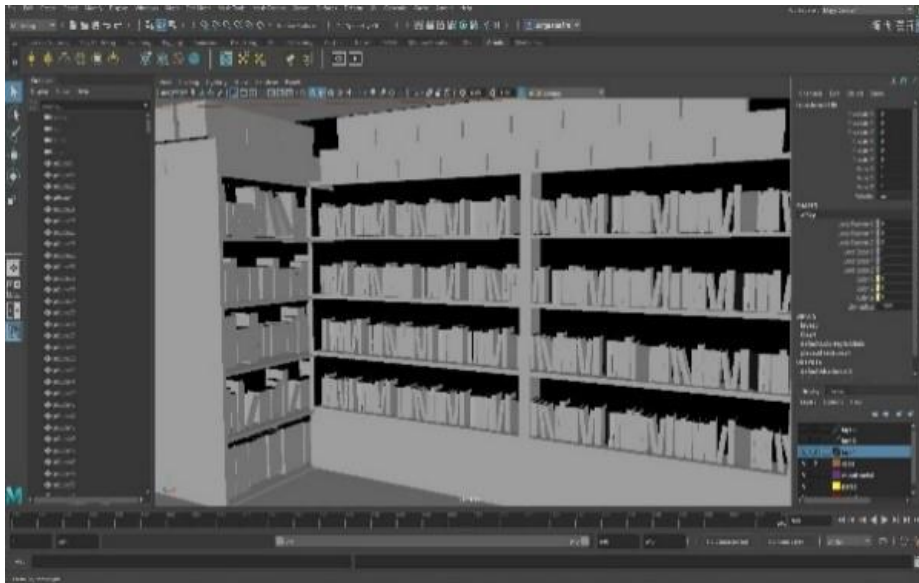


Figura 8. Autodesk Maya 2018, modelado 3D, estanterías de libros

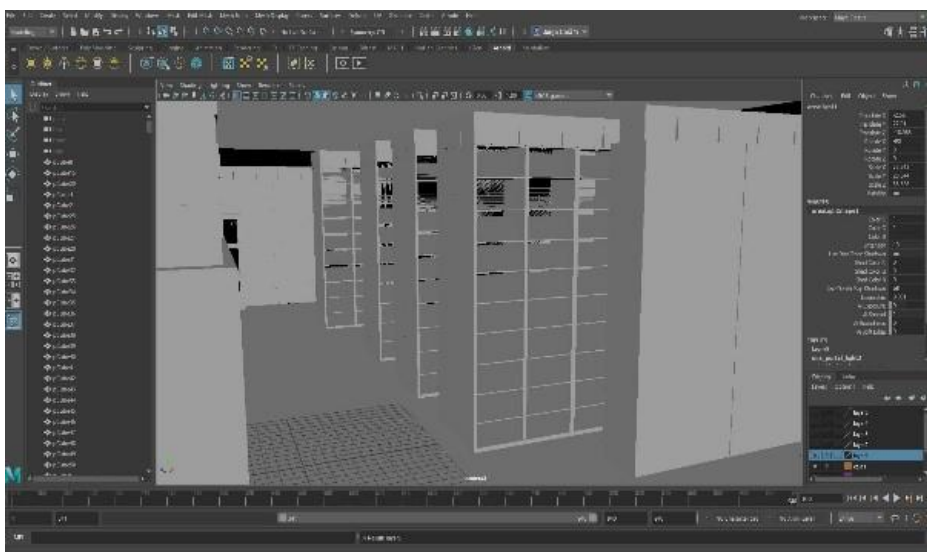


Figura 9. Autodesk Maya 2018, modelado 3D, estanterías de plantas

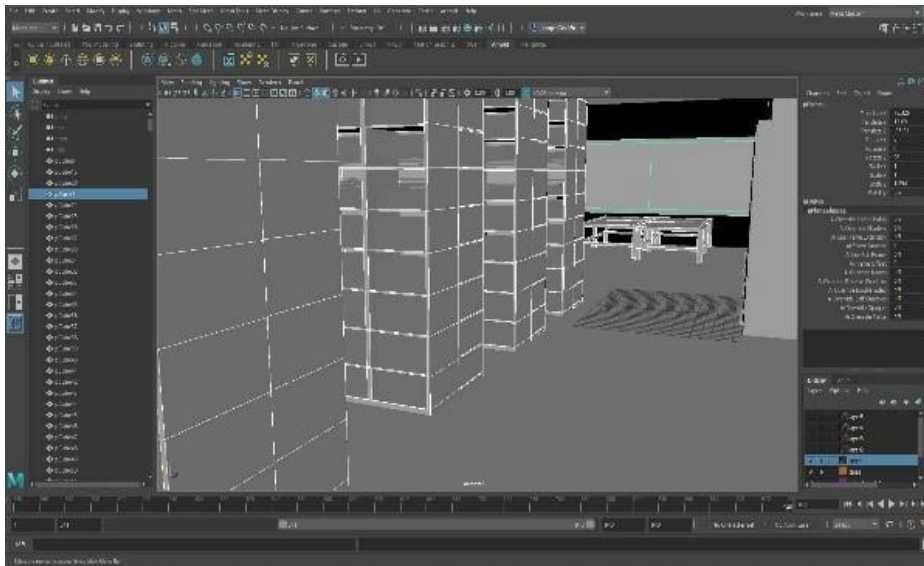


Figura 10. Autodesk Maya 2018, modelado 3D, interior herbario

#### 4.2.2. Materiales y texturizado

En este proceso descargamos materiales como madera, pared, libros, hojas, etc; en formato jpg, tiff, psd, png, etc, donde aplicamos propiedades básicas de reflexión de luz, color y transparencia a las superficies de los objetos 3D, mediante texturas predeterminadas que tenemos dentro del programa Autodesk Maya 2018.

En este caso se utilizó Solid Angle, que tiene una interfaz sencilla, además que sus materiales son fáciles de modificar. Por ejemplo, se selecciona el objeto tridimensional, al cual se le aplica una nueva textura de la rama Arnold ya que el programa Autodesk Maya 2018 posee diferentes ramas.

Se asigna dentro de esta rama un ai\_estandar\_surface, se configura el color y el aspecto introduciendo una textura mediante imagen como madera; obteniendo un mejor acabado audiovisual, controlando los rebotes de la luz, la opacidad que va tener el objeto, sombras que reflejaran y además se puede agregar una textura bump; esto significa que la textura se visualice con detalles

más reales al ojo humano, pero la desventaja es que al momento de procesar la imagen consume mayor tiempo.

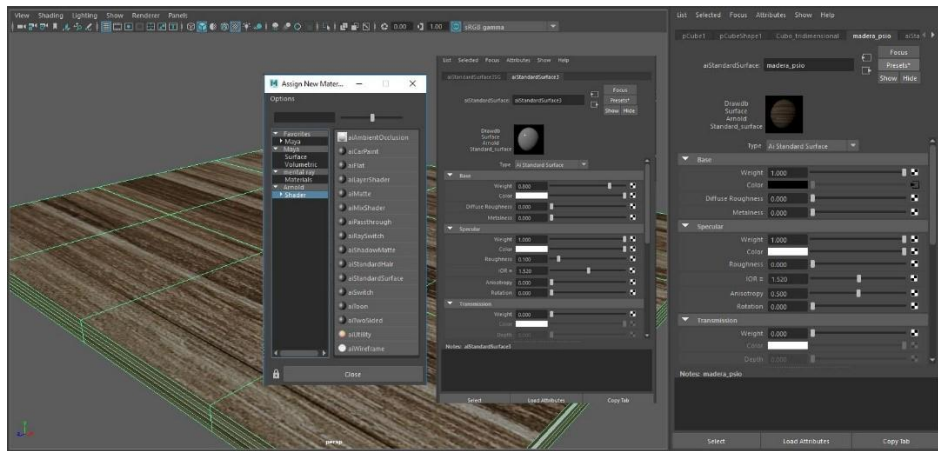


Figura 11. Autodesk Maya 2018, proceso texturizado.

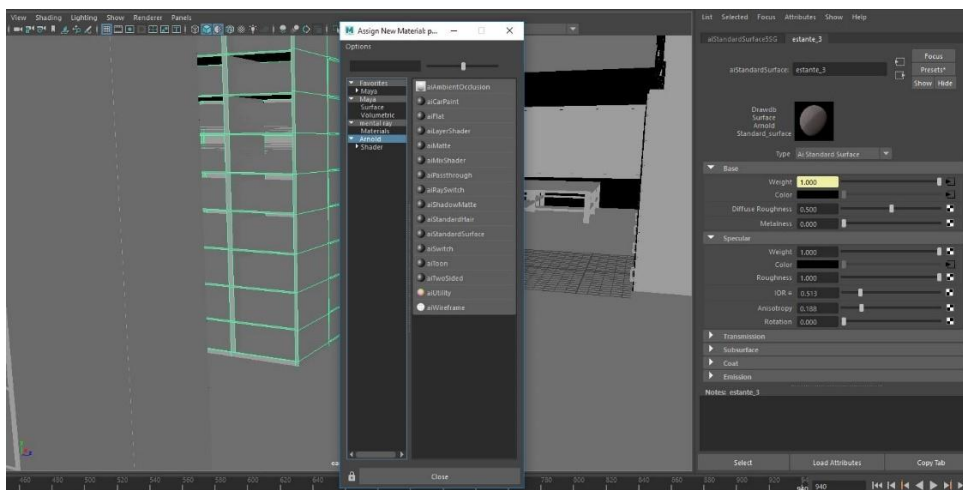


Figura 12. Autodesk Maya 2018, asignación de materiales 3D dentro de la escena

Se asigna el proceso anteriormente descrito a cada elemento tridimensional que se encuentra en escena para poder reflejar las imágenes referentes lo más parecidas a las tomas dentro del herbario.

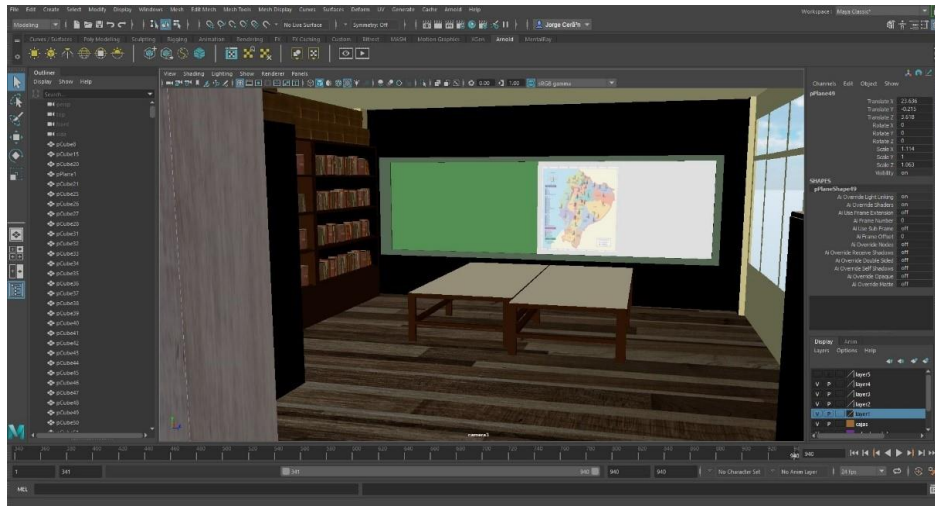


Figura 13. Autodesk Maya 2018, materiales 3D finalizados en escena

#### 4.2.3. Animación 3D

En este apartado empezamos a seguir a cabalidad el guion técnico, en donde se estudia los planos y las cámaras que aparecen dentro de cada escena. Se revisan poco a poco los planos colocando: llaves de animación iniciales, intermedias y finales para que cuando se procesen todas las imágenes sean claras y precisas. Además, se seleccionó ciertos elementos tridimensionales, donde se animó a 24 cuadros por segundo.

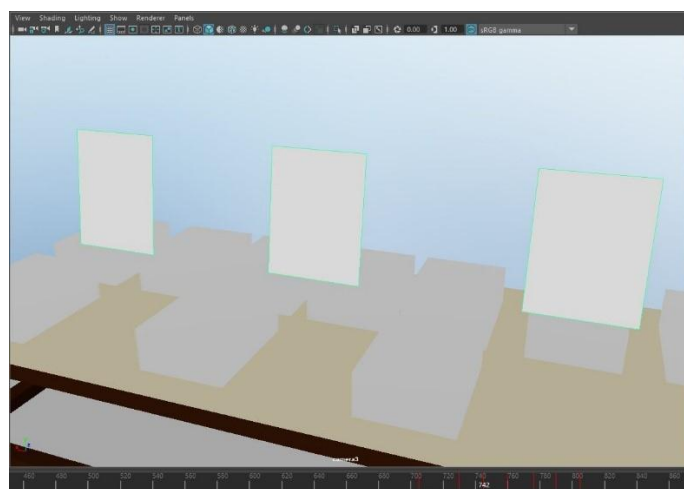


Figura 14. Autodesk Maya 2018, animación 3D cartulinas



Figura 15. Autodesk Maya 2018, cámara 1, animación 3D del herbario

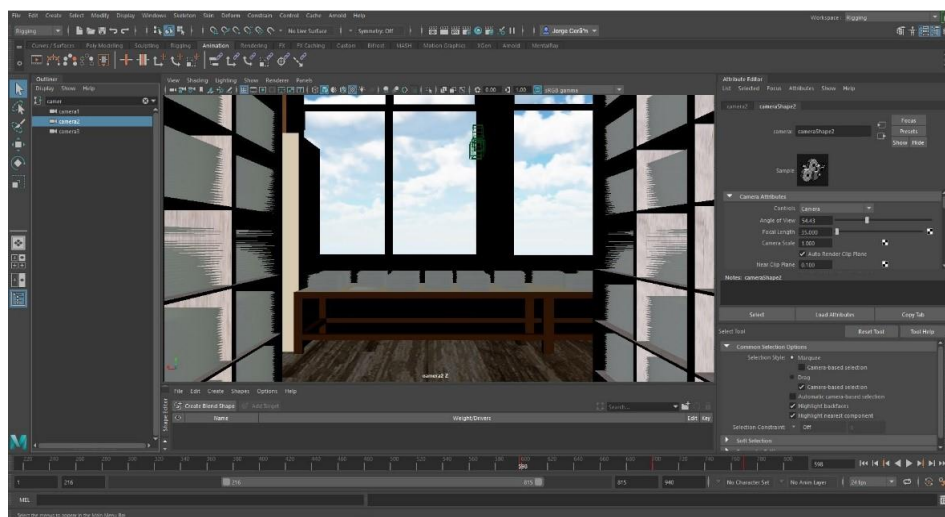


Figura 16. Autodesk Maya 2018, cámara 2, animación 3D del herbario

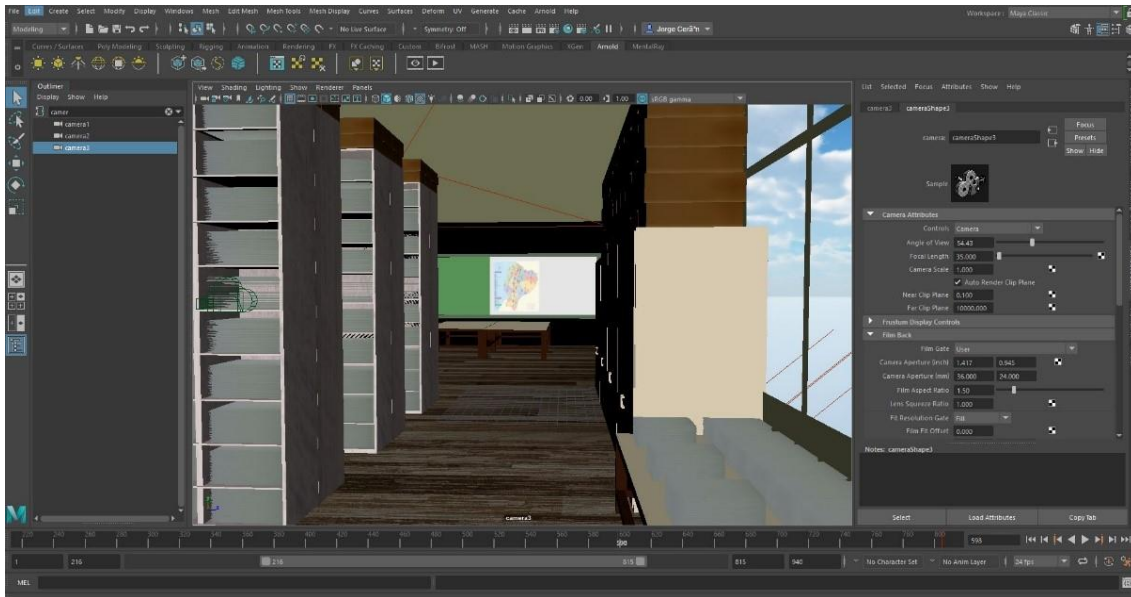


Figura 17. Autodesk Maya 2018, cámara 3, animación 3D del herbario

#### 4.2.4 Iluminación

Al cumplir todos los pasos anteriores, se da paso a la iluminación, que proyecta adecuadamente la luz y ambientación a los elementos en escena, por ejemplo: usando luces de ambiente que son similares a la luz solar, luces puntuales que reflejan la luz de un bombillo, luces de volumen que son modificadores de efectos de luz y sombras; luces direccionales que generan luz en una sola dirección y luces de área adecuadas para ambientar espacios cerrados.

Luego de ir probando y ajustando las luces al render final, y para la ambientación se creó un domo, donde se aplicó un HDRI, del cielo tipo 12 am del día, para que el producto visualmente sea realista a la percepción del ojo humano.

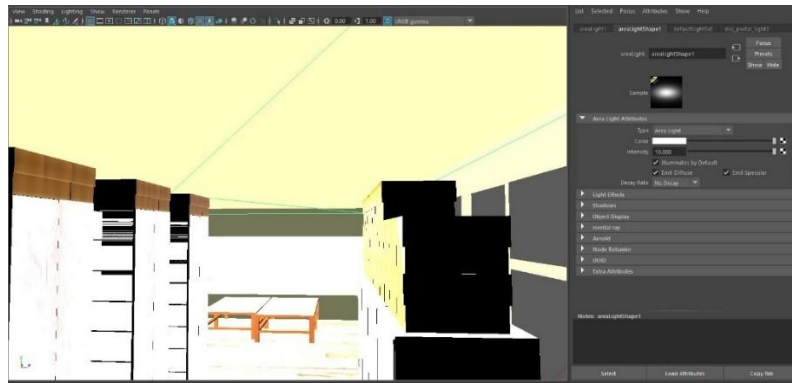


Figura 18. Autodesk Maya 2018, Luz de área dentro de la escena

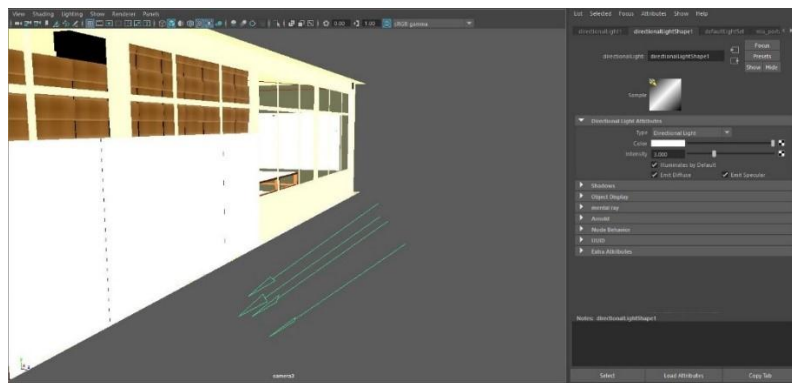


Figura 19. Autodesk Maya 2018, Luz direccional dentro de la escena

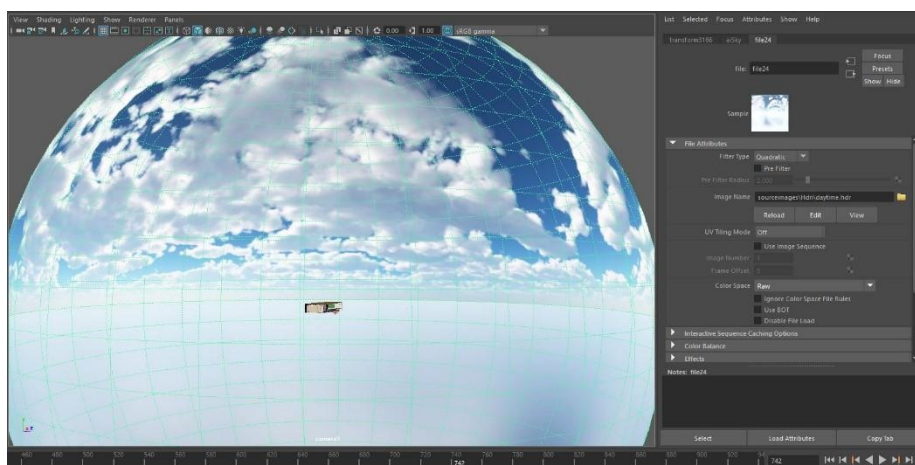


Figura 20. Autodesk Maya 2018, HDRI en escena

## 4.2.5 Render

Para este proyecto se seleccionó el motor de render Arnold de la empresa Solid Angel para Autodesk Maya 2018, por su tiempo de renderizado; esto quiere decir que toma menor tiempo procesar las imágenes.

Se introdujo las tres cámaras y se siguen los siguientes pasos: se coloca el nombre de salida de cada imagen, se elige el formato el que se va exportar por ejemplo iff, jpg, png, tif, etc., dependiendo de los cuadros que se procesará, se le agrega un espacio de conteo por cada imagen: herbario\_toma1.001. jpg., cabe mencionar que también se puede ajustar el tamaño de la imagen y al finalizar se escoge el mejor medio adecuado dentro del Autodesk Maya 2018 como: Batch Render o Render Sequence, que se guardará en carpeta predeterminada por el usuario, para luego ser importadas y visualizadas en un programa de edición animada.

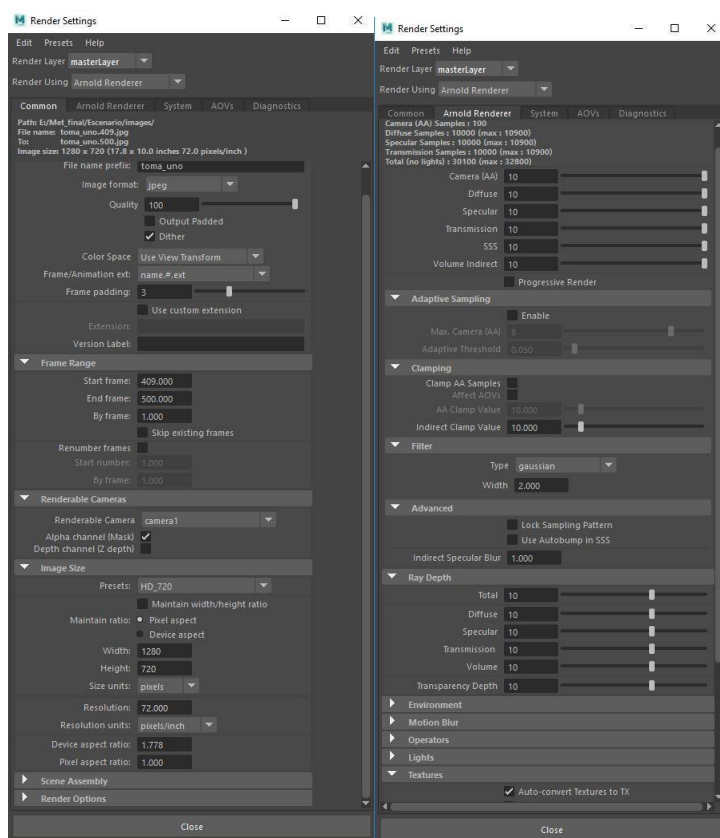


Figura 21. Autodesk Maya 2018, opciones dentro del motor de render





*Figura 22. Render Final 3D del herbario*

### **4.3. Postproducción**

Aquí recopilamos todos los archivos de la preproducción, producción para ser animados, pulidos, armados en escena, titulaciones, diálogos, efectos ambientales, transiciones, etc.

#### **4.3.1. Sonorización**

Usando el programa Adobe Audition cc 2018, se editó cada uno de los diálogos usando multitracks, que sirve para editar de forma rápida los bloques de sonido. Además de esto se corrigió todo ruido ocasionado por la ambientación de la grabación, se pulió, se aumentó el volumen y se cortó segundos innecesarios.

Para la ambientación se editó en base a librerías gratis de sonidos como lo es INCOMPETECH una empresa dedicada a la libre importación de efectos ambientales y de sonidos.

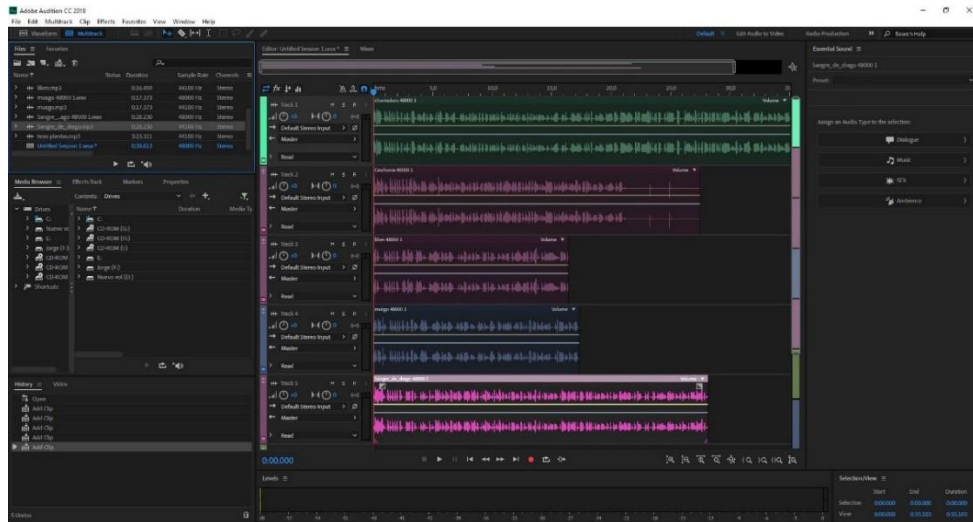


Figura 23. Adobe Audition cc 2018, multitrack edición dialogos

#### 4.3.2. Animación

Adobe After Effects cc 2018 se usó principalmente porque su espacio de trabajo es muy ordenado y simplificado al momento de editar, además de su amplia composición para editar varios componentes gráficos.

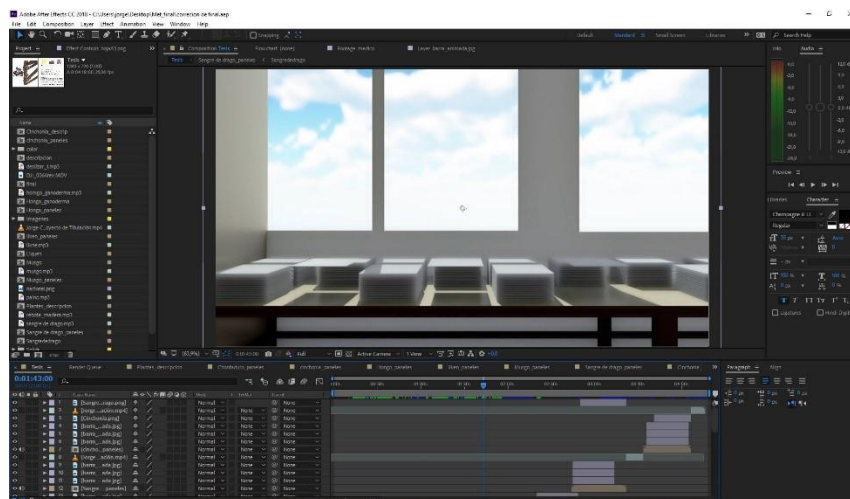


Figura 24. Adobe After Effects cc 2018, cortes y tomas animadas

En este proceso se recopila e importa la escena, las tomas realizadas en programa Autodesk Maya 2018. Se corta las mejores tomas animadas, de ahí se analiza los videos del dron para ser colocadas en escena. Se importa los fondos e imágenes digitalizadas realizadas en Photoshop cc 2018.

Se selecciona cuidadosamente las cámaras animadas en Autodesk Maya 2018, luego se realiza un contexto de animación para cada planta, en la cual se especifica detalladamente el nombre común, científico, lugar y descripción; mientras el dialogo se reproduce en voz en off, los símbolos en escena de las plantas se animan, dando una mejor percepción de lo que representa el herbario.

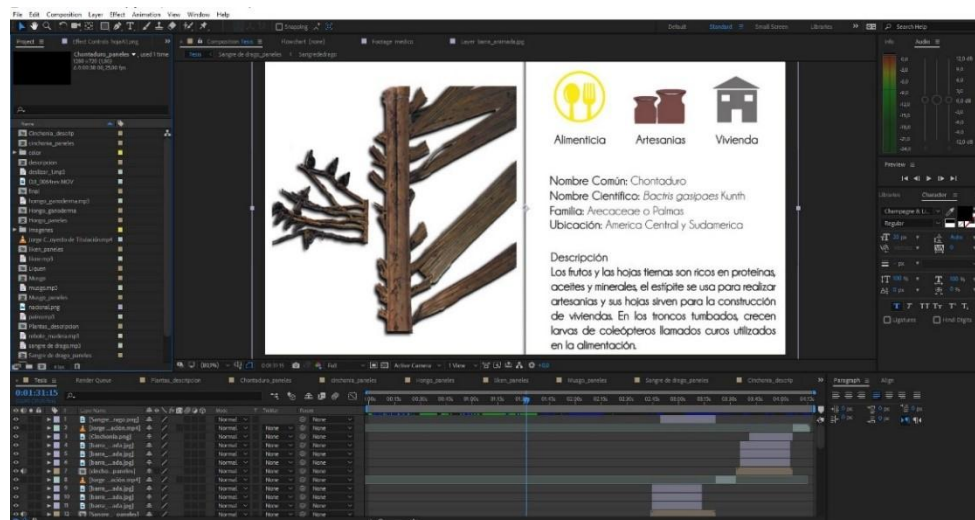


Figura 25. Adobe After Effects cc 2018, escena final postproducción del herbario

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Los ecuatorianos no toman en cuenta la importancia de la flora ecuatoriana, razón por la cual se opta por alternativas tecnológicas como la imagen en movimiento y el sonido para transmitir este conocimiento, además de su importancia ecológica y científica; a su vez este fenómeno de deforestación ha permitido ver los cambios y problemas ambientales actuales donde la mayoría de la gente desea conocer sobre la importancia de la flora ecuatoriana en el país.

Las innovaciones comunicativas que han producido los multimedias en el sector 2D y 3D, han permitido visualizar el herbario Alfredo Paredes de Quito como herramienta tecnológica, para captar el interés y motivación, dado que la base de proyecciones científicas es amplia en el ámbito biológico, se podrá crear diversos modelos gráficos para presentaciones a nivel nacional e internacional.

La botánica al conocerla a-través de una herramienta audiovisual, lleva a establecer un aprendizaje rápido, visual y objetivo.

### **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda que este proyecto investigativo, sea la base de nuevos estudios como, por ejemplo: libros interactivos, documentales, visualizaciones 360 °, conferencias, seminarios, etc.

Esta investigación multimedia se puede utilizar como material didáctico para la enseñanza de la flora ecuatoriana; tanto en escuelas, colegios y universidades, debido a la claridad y sencillez del mensaje que aporta.

Además, se sugiere a los profesionales en multimedia expandir su abanico de acción entre otros campos como el biológico, con el propósito que el sistema educativo disponga de más herramientas audiovisuales, lo que permitirá concienciar, aprender, conservar y proteger el ambiente.

El gobierno, instituciones y sociedad relacionadas con las leyes protectoras del ambiente, deben ejecutar los correctivos adecuados para la conservación de nuestra diversidad al margen de los compromisos políticos y económicos.

## REFERENCIAS

- Acosta, A. (2008). El Buen Vivir, una oportunidad por construir. Ecuador Debate
- Andrade, X. (2012). Las trabas al emprendimiento en Ecuador. RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía. ISSN-e 1390-8618, ISSN 1390-6291, Vol. 2, N°. 4.
- Áreas Protegidas por Región | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Biológica Colombiana, 19 (3), 401-413.
- BloodyRenegadeX. (2011). Flipbook Animation: Special Effect [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=AOGJI2UPqng>
- Bravo, E. (2013). LA CRISIS AMBIENTAL Y LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA: UNA VISIÓN DESDE LA ECOLOGÍA POLÍTICA. LA By Attribution 3.0 License. Recupero de
- Cadilhac, L., Torres, R., Calles, J., Vanacker, V., y Calderón, E. (2017). Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador. Retrieved from
- Carr, J., Almendáriz, A., Simmons, J., y Nielsen, M. (2014). SUBSISTENCE HUNTING FOR TURTLES IN NORTHWESTERN ECUADOR. Acta
- Cerón, C. (1992). Herbario "Alfredo Paredes" (QAP). Editor: FEUE, Quito, Ecuador: Editorial Universitaria.
- Cerón, C. (2000). Cinchonia. Quito, Ecuador: Industria Gráfica CRISSAN COLOR.
- Cerón, C. (2003). Manual de Botánica, Sistemática Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Quito, Ecuador: Edit. Universitaria.
- Cerón, C. (2009). Novedades botánicas del herbario Alfredo Paredes (QAP). Cinchonia, 9(1), 8-10.
- Cerón, C. (2012). Cinchonia (Vol. 12). Quito, Ecuador: Editorial Universitaria.

Cerón, C. (2015). Bases para el estudio de la flora ecuatoriana (Primera Edición). Quito, Ecuador: Editorial Universitaria.

Cerón, C. (2016). Cinchonia (Vol. 14). Quito, Ecuador: Editorial Universitaria.

Cerón, C. Reyes C, Montalvo, C (eds.). (2017). Cinchonia. Edit. Universitaria. Quito. Ecuador.

Cerón, C. y Montalvo, C. (1998). ETNOBOTÁNICA DE LOS HUARANI DE QUEHUEIRI-ONO, Napo, Ecuador. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.

Cerón, C., Reyes, C., Mendua, M., y Yiyuguaje, C. (2014). El bosque comunitario Cofán – Zábalo: conservación, diversidad, dominicana y usos de la flora. *Cinchonia*,13(1), 9-100.

Cerón, C., Reyes, C., Payaguaje, D., Payaguaje, A., Payaguaje, H., Piaguaje, E., Piaguaje, R., y Yépez, P. (2011). Mil y más plantas de la amazonia ecuatoriana utilizadas por las Secoyas. *Cinchonia*,11(1), 13-205.

Chong, A. (2010). Animación Digital (Volumen 2). Barcelona, España: Editorial Blume.

*Ciencias de la Vida*, 15 (1), 27-48.

Columba, K. (2013). Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador. Quito, Ecuador: Imprenta Mariscal.

Comercio. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/tendencias/animacionnacionalcartoonnetwork-series-creatividad-proyecto.html>

Connell, E. (2012). Keyframe Animation Basics in Maya [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=HSTRBRq3WqQ>

Constitución del Ecuador. (2008). Ambiente sano

Recuperado de

Constitución del Ecuador. (2008). Consideraciones teóricas sobre el constitucionalismo ambiental. Recuperado de

- Constitución del Ecuador. (2013). Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-7.-garantizar-losderechos-de-la-naturaleza-y-promover-la-sostenibilidad-ambientalterritorial-y-global>
- [content/uploads/downloads/2012/09/constitucion\\_de\\_bolsillo\\_final.pdf](#)
- [content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf](#)
- Criollo, F. (2017). La animación de tres ecuatorianos en Cartoon Network. El Curador Botánico. (2012). Universidad Veracruzana. Recuperado de <https://www.uv.mx/orgmet/files/2012/12/11617Curador-botanico.pdf>
- De la Torre, L., Cerón, C., Balslev, H., y Borchsenius, F. (2012) A Biodiversity Informatics approach to Ethnobotany: Meta-analysis of Plant Use Patterns in Ecuador. *Ecology and Society*. 17(1), 15.
- De la Torre, L., Navarrete H, Muriel P, M.J, Macía., y H. Balslev (eds.) 2008. Plantas Útiles del Ecuador Herbario QCA, Departamento de Biología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador Recuperado de <https://www.puce.edu.ec/portal/wr-resource/blobs/1/PUB-QCA-PUCE2008-Enciclopedia.pdf>
- De la Torre. L., Navarrete H., Muriel P, M.J, Macía., y H. Balslev (eds.) (2008). Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Las colecciones Etnobotánicas del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito y Aarhus.
- Decreto Legislativo. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. (2008). Recuperado de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Ecuador, 2012–2025. Recuperado de
- Ecuador. (2016). Recuperado de
- Espinosa, M. (2004). Recursos genéticos, conocimientos tradicionales y propiedad intelectual: piezas clave en los TLC. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, (19), 13-20.



- Gómez, J., y Treviño, F. (2015). Cambio climático y ecosistemas digitales: Las narrativas transmedia como nuevas prácticas comunicativas. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199541387037>
- GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 17(1), 44-52.  
<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/todas-areas-protegidas>  
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu140074.pdf>  
<http://plants.jstor.org/search?plantName=%22Cedrela+odorata%22&syn =1>  
<http://www.ambiente.gob.ec/wp->  
<http://www.buenvivir.gob.ec/>  
<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/11/el-ecuador-es-el-hogar-de-mas-de-25-mil-distintas-especies-de-flores>. Eltelégrafo.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476150823001>  
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23766808.2017.1328247?scroll=top&needAccess=true>  
<http://www.udla.edu.ec/2018/01/24/multifest-2/>  
[http://www.usfq.edu.ec/publicaciones/iurisDictio/archivo\\_de\\_contenidos/Documents/IurisDictio\\_14/iurisdictio\\_014\\_008.pdf](http://www.usfq.edu.ec/publicaciones/iurisDictio/archivo_de_contenidos/Documents/IurisDictio_14/iurisdictio_014_008.pdf)  
<https://incompetech.com/music/royaltyfree/index.html?isrc=USUAN1100065>  
<https://www.youtube.com/watch?v=iUYosS9QfOs>  
<https://www.youtube.com/watch?v=v8quCbt4C-c>
- Jørgensen, P., y León-Yáñez, S. (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador. San Luis Missouri, Estados Unidos: Editorial Missouri Botanical Garden Press.
- JSTOR. Global Plants. (2000-2018).  
 Recuperado de
- Kerlow, I. (2009). THE ART OF 3D COMPUTER ANIMATION AND EFFECTS. Nueva Jersey, Estados Unidos: Inc, Hoboken.
- León-Yáñez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa Ulloa, C., y Navarrete, H. (Eds.). (2011). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (2da Edición). Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Ley Orgánica de Educación Superior. (2010).  
Recuperado de
- Ley de Gestión Ambiental. (2012), Codificación ámbito y principios de la gestión. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp->
- MacLeod, K. (2018). Sovereign [En línea]. Licensed under Creative Commons:
- Maldonado, M., & Coba, P., y Cerna, M. (2009). Colección y aislamiento de especies vegetales de la provincia de Morona Santiago con potencial uso medicinal. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 9 (1), 23-28.
- MATTE. (2017). Index. Recuperado de <https://matte.ec/>
- Ministerio del Ambiente. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del
- Mora, A. (2008). Acciones para la conservación de plantas: amenazas, retos y perspectivas. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 7 (1), 21-24.
- Mr. H. (2016). How to Animate a Walk Cycle in Maya - Explained in 5 Minutes!
- Neill, D., y Ulloa Ulloa, C. (2010). Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento. Fundación Jatun Sacha. Quito, Ecuador.
- Oatley C. (2013). The Making Of 'Paperman' and The Future Of Disney Animation. Recuperado de <http://chrisoatley.com/making-of-paperman/>
- Pillajo, I., y Cerón, C. (2001). Diversidad de hongos macroscópicos en una hectárea de bosque Amazónico, Ecuador. Cinchonia, 1(1), 41-70.
- Pitman, N., Terrborgh, J., Núñez, P., Silman, M., Neill, D., Cerón, C., Palacios, W., y Aulestia, M. (2000). Ecología de árboles en dos bosques de la Amazonía Occidental. Pp. 81-82. En: Asanza M, Freire Fierro A, Neill D, Sandoval S y Welling JC (eds.). Resúmenes del Tercer Congreso Ecuatoriano de Botánica. FUNBOTANICA-QCNE. Quito, Ecuador.
- Plan Nacional del Buen Vivir. (2013-2017).  
Recuperado de:
- Ponce, D., Rodríguez, P., Cajas, T., y Urdanigo. (2016). El rediseño de la Carrera de Ingeniería Ambiental. Pertenencia según los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, 2013-2017. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/>

- Portilla, F., Noguera, M., y Pacheco, N. (2014). DIAGNÓSTICO MULTITEMPORAL DE LAS ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES A LA DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL AZUAY A PARTIR DEL AÑO 1982. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 20 (2), 36-44.
- Ramirez, R. (2014). Convocatoria para la Presentación de Programas y/o Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Acuerdo Nro. 2014-076. Recuperado de <http://www.educacionsuperior.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/05/ACUERDO-2014-076.pdf> Quito; 2014. [Google Scholar].
- Ratner, P. (2015). Mattering 3D Animation. Estados Unidos: Anaya, S.A. Design and Creative. Revista de Ciencias Sociales y Humanas. Recuperado de
- Reyes, C., y Cerón, C. (2004). Lianas de la Amazonia baja, Sucumbíos-Ecuador. Cinchonia,5(1), 195-207.
- Sabbatella, I. (2010). Crisis ecológica y subsunción real de la naturaleza al capital. Iconos. Revista de Ciencias Sociales, (36), 69-80.
- Senplades. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional>
- Thomas, F. (2015). Straight Ahead & Pose to Pose - 12 Principles of Animation.
- Thomas, F., y Ollie J. (1981). Disney Animation: The Illusion of Life. Nueva York, Estados Unidos: Editorial Hyperion.
- TOLERANCIA A HIDROCARBUROS Y POTENCIAL DE FITORREMEDIACIÓN DE CUATRO ESPECIES VEGETALES DEL SECTOR BAEZA-EL CHACO, ECUADOR. LA GRANJA. Revista de
- Trujillo, G. (2005). Diversidad y Etnomicología de macromycetos, cuenca alta del río oglán. (Vol 6- CINCHONIA). Pastaza, Ecuador: Editorial Universitaria.
- UDLA. (2018). MULTIFEST. Recuperado de
- Varea, A. (2006). Iniciativas para conservar la biodiversidad. JF Universitas,

- Vidari, G., y VitaFinzi, P. (2010). Las Gentianaceae: botánica, fitoquímica y actividad biológica. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida.
- Viteri, S., y Nuñez, A. (2016). El Ecuador es el hogar de más de 25 mil distintas especies de flores. Recuperado de [www.ces.gob.ec/descargas/ley-organicade-educacionsuperior?download=67:ley-organica-de-educacion-superior](http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organicade-educacionsuperior?download=67:ley-organica-de-educacion-superior)
- Yáñez, P., y Bárcenas, M. (2011). DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE
- Zahumenszky, C. (2014). 12 principios clásicos de la animación. Recuperado de <https://es.gizmodo.com/12-principios-clasicos-de-la-animacion-en-12gifs-1570884994>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**Escenarios**



--	--

## ANEXO 2

### Guion Literario

TOMA 1. EXT. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR/ QUITO-DÍA

En un plano general se visualiza la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central, para luego hacer un movimiento contra picado de la cámara dirigiéndose hacia el volcán Ruco Pichincha.

TOMA 2. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general se visualiza el herbario Alfredo Paredes de Quito, realizado en 3D.

CARLOS  
(Voz en off)  
Fundado en 1990 por el botánico Dr.  
Carlos Eduardo Cerón Martínez

TOMA 3. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general se selecciona una de las animaciones 3D de los estantes con cartulinas, sale del estante la primera cartulina se detiene en la mitad del plano, para luego pasar acercamiento de cámara en cartulina central.

CARLOS  
(Voz en off)  
Incluye mas de cien mil especímenes de  
todo el Ecuador, en su mayoría de  
importancia etnobotánica.

TOMA 4. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general aparece la primera planta que es un Musgo con su nombre común, científico, familia, ubicación y descripción.

CARLOS  
(Voz en off)  
Nombre común Musgo, nombre científico  
Sphagnum magellanicum, familia  
Sphagnaceae, se encuentra en todo el  
mundo. Usado en la agricultura, para  
germinar semillas, también son  
captadores y esponjas de agua, que  
permiten mantener el ciclo del agua.

TOMA 5. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general se selecciona una de las animaciones 3D de los estantes con cartulinas, sale del estante la segunda cartulina se detiene en la mitad del plano, para luego pasar acercamiento de cámara en cartulina central.

TOMA 6. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general aparece la segunda planta que es el Chontaduro con su nombre común, científico, familia, ubicación y descripción.

CARLOS

(Voz en off)

Nombre común Chontaduro, nombre científico *Bactris gasipaes*, familia *Arecaceae* o palmas, ubicación América Central y Sudamérica. Los frutos y las hojas tiernas son ricos en proteínas aceites y minerales, el estípote se usa para realizar artesanías y sus hojas sirven para la construcción de vivienda. En los troncos tumbados, crecen larvas de coleópetros llamados curos utilizados en la alimentación.

TOMA 7. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general se selecciona una de las animaciones 3D de los estantes con cartulinas, se anima tres cartulinas, para luego pasar a un plano detalle de la cartulina central.

TOMA 8. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general aparece la tercera planta que es el Hongo *Ganoderma* con su nombre común, científico, familia, ubicación y descripción.

CARLOS

(Voz en off)

Nombre común Hongo *Ganoderma*, nombre científico *Ganoderma applanatum*,



familia Ganodermataceae, ubicación América y Asia. En el ámbito médico se utiliza para proteger el hígado, antioxidante y también anti-cancerígeno

TOMA 9. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general aparece la cuarta planta que es el Liquen con su nombre común, científico, familia, ubicación y descripción.

CARLOS

(Voz en off)

Nombre común Liquen, nombre científico Roccella peruensis, familia Roccellaceae, ubicación América y Europa. Utilizado como tinte para teñir textiles, produce un color azulado o rojo violeta.

TOMA 10. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general aparece la quinta planta que es Sangre de Drago con su nombre común, científico, familia, ubicación y descripción.

CARLOS

(Voz en off)

Nombre común Sangre de Drago, nombre científico Croton lechleri, familia Euphorbiaceae, ubicación Sudamérica, Centro América, Asia y África. Medicinalmente utilizada como cicatrizante natural, para tratar la gastritis, úlceras e infecciones internas, antiséptico, tiene varios componentes alcaloides como: taspines, flavonoides, diterpenos, etc.

TOMA 11. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general se selecciona una de las animaciones 3D donde se visualiza una sala de enseñanza, para hacer un acercamiento al mapa del Ecuador.

TOMA 12. INT. HERBARIO ALFREDO PAREDES/ QUITO-DÍA

En un plano general aparece la ultima planta que es la Cascarilla o Quina, planta nacional con su nombre común, científico, familia, ubicación y descripción.

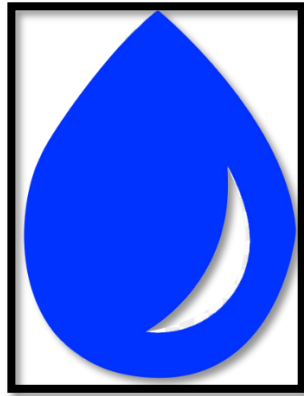
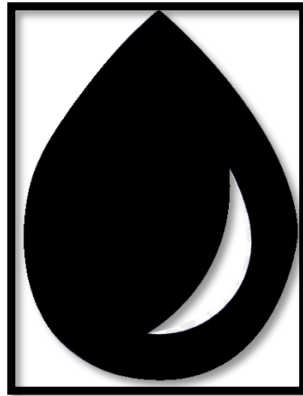
CARLOS

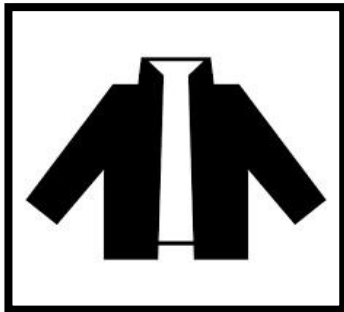
(Voz en off)

Nombre común Cascarilla o Quina,  
nombre científico *Cinchona pubescens*,  
familia Rubiaceae, ubicación  
Sudamérica. Conocido como el árbol  
nacional del Ecuador, en el ámbito  
medico utilizado contra el paludismo,  
la malaria, ademas que contiene  
alcaloides como la quina, quinina y  
las quinonas.

**ANEXO 3**  
**Símbolos**







**ANEXO 4**  
**Plantas**















