



uola

FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y ARTES AUDIOVISUALES

REALIZACIÓN DE CORTOMETRAJE ANIMADO QUE EXPLIQUE EL
PROCESO DE LA DESCOMPOSICIÓN A TRAVÉS DEL USO DE
PERSONAJES FANTÁSTICOS, MEZCLANDO ASÍ LA CIENCIA CON EL
ARTE.

AUTOR

MARTÍN SEBASTIÁN SALAZAR SERRANO

AÑO

2021



FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y ARTES AUDIOVISUALES

REALIZACIÓN DE CORTOMETRAJE ANIMADO QUE EXPLIQUE EL
PROCESO DE LA DESCOMPOSICIÓN A TRAVÉS DEL USO DE
PERSONAJES FANTÁSTICOS, MEZCLANDO ASÍ LA CIENCIA CON EL
ARTE.

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

Profesor Guía:

Marina Anatolievna Bekaldieva Aramisova

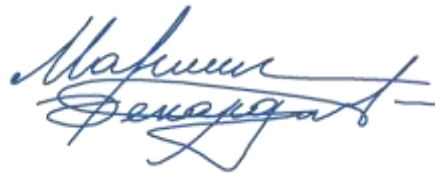
Autor:

Martín Sebastián Salazar Serrano

2021

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo, realización de cortometraje animado que explique el proceso de la descomposición a través del uso de personajes fantásticos, mezclando así la ciencia con el arte., a través de reuniones periódicas con el estudiante Martín Sebastián Salazar Serrano, en el semestre 2021-1, 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”.



Marina Anatolievna Bekaldieva Aramisova

Magíster en Estudios del Arte

CI: 1002181277

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Realización de cortometraje animado que explique el proceso de la descomposición a través del uso de personajes fantásticos, mezclando así la ciencia con el arte, del estudiante Martín Sebastián Salazar Serrano, en el semestre 2021-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

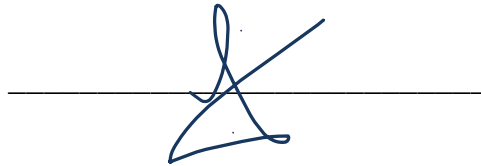


Ms. Eliana Barrios Rhor

C.I.: 1803396942

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”.



Martín Sebastián Salazar Serrano

CI: 1727192260

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia y amigos por toda la fuerza dada para continuar con mis estudios superiores.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre y hermano por no permitir que me rinda durante la investigación.

RESUMEN

Hoy en día, la mayoría de las personas en la sociedad, no están interesadas en el conocimiento científico, este fenómeno se conoce como analfabetismo científico y se debe en gran parte por la deficiente forma de la educación científica centrada en aumentar las horas de clase de ciencias, y la cantidad de contenidos en lugar de demostrar la importancia de poseer tales saberes, en un lenguaje más simple y de manera más llamativa.

La falta de conocimientos científicos de carácter biológico trae consigo graves consecuencias, como el incorrecto manejo del medio ambiente y los recursos naturales; lo que ha ocasionado el calentamiento global con los años, además de una mayor dependencia de expertos para problemas de carácter doméstico como un correcto manejo de la salud humana. Entre estos temas biológicos de importancia se tiene a la descomposición, pues es la encargada del reciclaje de desechos en nuevos nutrientes para propiciar la vida.

Esta propuesta sigue la elaboración y evaluación de un cortometraje animado 3D realizado con el objetivo de mezclar ciencia y arte en un solo producto audiovisual que no solo sirva de entretenimiento sino también como un material valioso para la divulgación científica aprovechando el potencial de la animación como medio de comunicación y educación.

ABSTRACT

Today most people in society are not interested in scientific knowledge, this phenomenon is known as scientific illiteracy and it is caused by the deficient form of scientific education that focuses more on increasing science class hours and the amount of content rather than showing the importance of possessing such knowledge.

This lack of scientific knowledge, especially when it comes to biology has generated some serious issues such as the irresponsible use of our natural resources, the deterioration of our ecosystems and more which had increased global warming over the years, as well as a great dependence to experts when it comes about domestic problems concerning health. Among these important biological issues there is one topic that people rather avoid talking which is decomposition, the biological process responsible for recycling wastes and turning them into new nutrients to promote life.

This proposal follows the development and evaluation of a 3d animated short film made with the aim of mixing science and art in a single audiovisual product which will not only serve as entertainment but as a valuable material for scientific dissemination, taking advantage of the potential of animation as media of education.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Justificación	14
CAPÍTULO II	17
ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	17
2.1. Animación.....	17
2.1.1. Un Vistazo a la Historia de la Animación.....	17
2.1.2. Animación 3D	21
2.1.3. Animación en Ecuador	23
2.2. Ciencia, Divulgación Científica y Educación	26
2.2.1. Ciencia en la Sociedad.....	26
2.2.2. Mecanismos de Divulgación Científica.....	30
2.2.3 Divulgación Científica y Educación Científica Escolar.....	33
2.2.4 Educación Para la Conciencia.....	35
2.3. Biología y Descomposición Orgánica	38
2.3.1. La Ciencia que Estudia la Vida.....	38
2.3.2. Proceso de Descomposición Orgánica.....	41
2.4. El Arte en la Educación	43
2.4.1 Un Medio de Expresión, Comunicación, Concientización	43
CAPÍTULO III	45
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	45
3.1. Planteamiento del problema	45
3.2. Preguntas	47
3.2.1. Pregunta general.....	47
3.2.2. Preguntas específicas	47
3.3. Objetivos.....	48

3.3.1. Objetivo general	48
3.3.2. Objetivos específicos.....	48
3.4. Metodología.....	49
3.4.1. Contexto y población.....	49
3.4.2. Tipo de estudio.....	49
3.4.3. Herramientas para utilizar	50
3.4.4. Tipo de análisis	51
3.4.5. Análisis de Resultados	52
CAPÍTULO IV	60
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	60
4.1. Preproducción	60
4.1.1 Guion.....	60
4.1.2 Concepto de personajes y escenario	60
4.1.3 Diseño de personajes.....	60
4.1.4 Diseño de escenario.....	62
4.2. Producción.....	62
4.2.1 Modelado 3D de personajes.....	62
4.2.2 Texturización de personajes.....	62
4.2.3 Rigging de personajes.....	63
4.2.4 Desarrollo de escenario.....	63
4.2.5 Animación de personajes	64
4.2.6 Renderización	65
4.3. Postproducción.....	65
CAPÍTULO V	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones	67
REFERENCIAS	68
ANEXOS	72

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Hoy en día, la mayoría de las personas en la sociedad, no están interesadas en el conocimiento científico, este fenómeno se conoce como analfabetismo científico y se debe en gran parte por la deficiente forma de la educación científica centrada en aumentar las horas de clase de ciencias y la cantidad de contenidos, y las herramientas ineficientes de divulgación científica, siendo las más populares las revistas científicas. Tanto la educación científica como las revistas científicas utilizan un lenguaje muy técnico y poco atractivo, que no logra conectar con el público lo que provoca desinterés y rechazo por parte de la sociedad hacia temas científicos.

La falta de conocimientos científicos del carácter biológico trae consigo graves consecuencias, como el incorrecto manejo del medio ambiente y los recursos naturales; lo que ha ocasionado el calentamiento global con los años, además de una mayor dependencia de expertos para problemas de índole doméstico como un correcto manejo de la salud humana. La descomposición biológica es uno de estos temas de gran importancia pues es la encargada del reciclaje de desechos orgánicos (excrementos y cadáveres), en nuevos nutrientes que contribuirán al desarrollo de la vida.

Por esta razón se propone que un material audiovisual centrado en una historia fantástica en la que su personaje principal represente a la descomposición, puede ser un correcto mecanismo para generar una mayor aceptación de un tema tan rechazado como es la descomposición biológica, e intentar crear conciencia ambiental con respecto al tema mediante un vínculo con el personaje de la historia, y finalmente aumentar el nivel de conocimiento e interés en los jóvenes acerca de la descomposición biológica.

A través del estudio se espera que otros profesionales puedan generar un material semejante, que mezcle la ciencia, el arte y la educación para generar mayor conocimiento biológico en la sociedad y que así se pueda mejorar el estado de nuestro medio ambiente, a partir de la generación de una mayor conciencia ambiental fundamentada en saberes científicos.

El presente trabajo está constituido por cinco capítulos, el capítulo I: contiene la introducción, los antecedentes y la justificación. El capítulo II: comprende al estado de la cuestión, este se divide en cuatro partes, empezando por la animación, una breve historia, animación 3D y la animación en Ecuador; la segunda parte corresponde a la ciencia, divulgación científica y educación; continuando por la biología como la ciencia que estudia la vida y finalmente el arte como medio de expresión, comunicación y concientización. Dentro del capítulo III estará el diseño del estudio que se llevó a cabo para este trabajo y todos sus componentes: problemas, preguntas de investigación, objetivos y la metodología utilizada. El capítulo IV tratará sobre la elaboración del producto con sus fases de preproducción, producción y postproducción. Finalmente, el capítulo V incluye las conclusiones de esta investigación y las recomendaciones respectivas. A demás, se presentará los resultados conseguidos a partir del cortometraje, como el aumento de conocimiento en la audiencia, su nivel de aceptación con respecto al tema, y el nivel de satisfacción de la audiencia con el producto.

1.2. Antecedentes

Resultaría algo increíble el tratar de relacionar la descomposición orgánica que es un proceso netamente natural y demostrado científicamente, con una rama de las artes, pero esto es justamente lo que va a llevar a demostrar que el problema en sí es la falta de conocimiento de las personas sobre este proceso y el rechazo que tienen hacia un tema como la descomposición a pesar de la gran importancia ecológica que tiene al ser la fuente de los nutrientes en la

Tierra. Se puede evidenciar el problema principal a ser resuelto, la falta de conocimiento científico biológico en la sociedad, para lo cual se propone buscar mejores opciones que faciliten el entendimiento de un tema científico como la descomposición orgánica por parte de miembros de la sociedad no expertos en el tema. Esta propuesta busca emplear el arte, para embellecer a los conceptos científicos y permitir la formación de un vínculo entre el fenómeno de la descomposición y la audiencia.

Antes de la presentación del producto es necesario explicar una serie de conceptos claves que fundamenten de forma clara la decisión de realizar un cortometraje animación 3D, acerca de la descomposición biológica, a través de una historia de fantasía con conceptos científicos, mezclando así la ciencia y el arte.

Primero que nada, debido a que la propuesta busca aumentar el conocimiento científico de la sociedad, se debe empezar definiendo a la Ciencia como un “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente” (ASALE, 2014).

<https://dle.rae.es/ciencia?m=form> (3/1/2020).

Entre todas las ciencias la descomposición orgánica está dentro de la Biología “Ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones” (ASALE, 2014).

<https://dle.rae.es/biolog%C3%ADa?m=form> (3/1/2020).

Según Audesirk, Audesirk y Byers. (2003) la Biología es importante debido a que abre un camino hacia la comprensión de uno mismo y de la vida que está en la Tierra, es decir, permite entender como los diferentes procesos y ciclos pueden interactuar entre sí, si a esto se suma que cada ser vivo tiene una función propia en la Tierra y se conoce su interacción con el medio y los demás

organismos, la Biología va a permitir mejorar la calidad de vida de las personas, permitiendo cuidar la salud, desde la elección de una dieta adecuada hasta poder crear un entorno saludable, mejorando la calidad de vida y la del planeta. Además, varios conocimientos básicos de Biología pueden ser utilizados para resolver problemas cotidianos sin la necesidad de recurrir a un experto, facilitando más la vida cotidiana.

Por estas razones es importante un conocimiento respecto a la ciencia biológica, pero existe un problema radical y es que aquel conocimiento es muy escaso dentro de la sociedad. Según un estudio realizado por Llor, F y Carriel, V (2014) menciona que Ecuador se encuentra por debajo del promedio en América Latina respecto al gasto realizado hacia la Ciencia. Otro estudio realizado por INEGI (2017) presenta que personas de 18 años y más edad en México un 82.4% presenta interés en el desarrollo científico y tecnológico. Donde un 46.3% está interesado en Biología o Química, muy por debajo de Medicina con un 74.3% y Ciencias Sociales con un 60.8%.

Debido a esto es muy importante optar por mecanismos donde el conocimiento científico de la Biología aumente en la sociedad. Para esto se puede utilizar la Educación Científica y la Divulgación Científica. Donde A Blanco López (2004) menciona que la Educación Científica es:

Reelaboración del “conocimiento científico oficial” (es decir, aquel producido por los científicos y recogido en los medios reconocidos como tales: publicaciones, revistas, informes de investigación, congresos, etc.) para convertirlo en “conocimiento escolar” adecuado para alumnos de diferentes edades y desarrollo intelectual. (p.72)

Por esta definición, la Educación Científica busca incrementar la Alfabetización Científica, que A Blanco López (2004) la define como “Conjunto de saberes, de capacidades o de competencias relevantes para comprender y desenvolverse en nuestro mundo actual” (p.74).

Conociendo los 2 conceptos se puede establecer la gran importancia de la Educación Científica y de la implementación de la Alfabetización Científica en la sociedad, donde MM Gordillo y C Osorio (2003) mencionan que con la implementación de los 2 términos anteriormente mencionados, a la sociedad se le puede dar la capacidad para resolver problemas; estos problemas pueden ir desde mejorar sus condiciones de vida en relación a la salud y resolver ciertos problemas que se presente en la vida doméstica, sin tener que recurrir a un experto. Además, se le permitiría a la sociedad ser más participes en la política, ya que están más informados y pueden tomar decisiones más adecuadas con respecto a ciertos asuntos.

Por otro lado, existen problemáticas dentro de la Educación Científica, donde MM Gordillo y C Osorio (2003) mencionan que la mayoría de los países creen que para mejorar la Educación Científica solo basta con incrementar la carga horaria y la cantidad materias de ciencias como el caso de la Biología. Sin embargo, esto no provoca que la gente conozca más sobre ciencias, ya que si no se mejora la forma en la que se dicta una clase, no provocará que los estudiantes tengan el deseo por aprender, ya que la educación tradicional se enfoca en brindar directamente la información, en otras palabras, se seguirá usando un lenguaje muy técnico y al volverlo obligatorio, los estudiantes solo aprenden para el momento y luego esas ideas son desechadas.

Por esta razón, es importante que la Educación Científica parta desde la parte estética, ya que la Biología permite ver las cosas del alrededor de una forma más bella, donde permite ver cómo funciona la vida misma (MM Gordillo y C Osorio, 2003). Esto permite que las personas tengan una forma más estética de ver el mundo, la vida y las relaciones entre los seres vivos con su ambiente, lo que vuelve a la Biología una ciencia interesante, porque cuando se sale, se tiene una visión diferente del mundo y se puede ver las cosas de una manera más completa y emocionante. Para el uso de la estética se requiere utilizar otros mecanismos para que la Biología no sea algo complejo, si no también algo bello; con el propósito que jóvenes quieran aprender de ella. Por esto es

necesario la utilización de mecanismos de Divulgación Científica dentro de la educación.

Donde DC Ramírez Martínez y LC Martínez Ruiz (2012) mencionan que la Divulgación Científica “es posible atribuirle la tarea de presentación y distribución de la información a la sociedad en general, asegurando que la ciencia tenga una presencia en la cultura de las personas” (p.28). Teniendo en cuenta que la información que se brinda debe estar a disposición de las personas interesadas por sus diferentes canales. Donde el canal más usado de Difusión Científica son las revistas científicas.

De acuerdo con la American Library Association, una revista científica es “una publicación periódica que publica artículos científicos y/o información de actualidad sobre investigación y desarrollo acerca de un campo científico determinado” (como se citó en DC Ramírez Martínez y LC Martines Ruiz, 2012).

A pesar de ser el canal más utilizado, presenta varios retos: Los conocimientos generados en las revistas científicas mayormente están restringidos al círculo académico debido a su lenguaje técnico y altamente especializado, además de su escritura fría y sin emoción; esto evidencia el principal de los retos, lograr divulgar estos conocimientos al resto de la sociedad de una manera sencilla y llamativa.

De esta manera el conocimiento científico debería ser un bien público, a pesar de que se encuentra privatizado por las revistas científicas. Además, otro reto que las revistas científicas deben superar para que sus conocimientos sean socializados es el generar investigaciones cuyos resultados tengan una aplicación en beneficio de la sociedad. En ese sentido, se debe reflexionar sobre la propiedad, pertinencia y comercialización del conocimiento científico (Blanco López, Á, 2004).

Por otro lado, los productos audiovisuales constituyen un canal que, si bien, no es tan usado como las revistas científicas para la divulgación de la ciencia, posee una mayor relevancia e impacto en la sociedad, por lo cual se propone que el proyecto a realizar sería un mejor mecanismo para aumentar el conocimiento científico en la sociedad (Blanco López, Á, 2004).

Por último, se debe tener claro las diferencias que existe entre una Educación Científica y una Divulgación Científica. Blanco López Á (2004) menciona que la principal diferencia es que la Educación Científica es obligatoria para una parte importante de los ciudadanos, seguido que se centra más en los profesores y profesionales, evalúa y certifica y es legislada. Mientras que la Divulgación Científica Blanco López A (2004) menciona que es algo voluntario, centrado en personas concretas, no evalúa ni certifica, y no es legislada.

En vista que la Educación Científica está limitada por el hecho de ser obligatoria y de estar regida por una legislación del gobierno, se ha decidido con mayor razón diseñar un material audiovisual de Divulgación Científica, para resolver el problema de poco conocimiento científico.

El proyecto no solo radica en la ciencia, sino también en el uso del arte, mediante la cual se piensa embellecer algo complejo y repulsivo como es la descomposición biológica, y generar una especie de vínculo entre la audiencia y el fenómeno natural. **El arte** es la “Manifestación de la actividad humana mediante la cual se interpreta lo real o se lo plasma imaginándolo, utilizando recursos plásticos, lingüísticos o sonoros” (ASALE, 2014).

<https://dle.rae.es/arte?m=form> (4/1/2020).

El arte que se va a usar es la literatura, como también las herramientas audiovisuales. Al contenido audiovisual JM Parreño (2011) lo define como “Cualquier género (de entretenimiento o informativo) que utilice un lenguaje audiovisual para difundir su mensaje y que sea consumido por la audiencia a través de cualquier medio audiovisual (televisión, Internet, telefonía móvil, etc.)”

(p.70). Teniendo en cuenta las diferentes herramientas audiovisuales como la televisión, internet, cine, etc. La herramienta que se va a utilizar para la socialización del producto es el internet por ser una herramienta masiva al tener un alcance la mayor parte del país y un libre acceso. Por otro lado, en el aspecto de la literatura “Arte de la expresión verbal” (ASALE, 2014). <https://dle.rae.es/literatura?m=form> (4/1/2020).

Se va a utilizar una historia de fantasía, que tiene mucha relación con el mito, donde M Eliade y LG Fernández (1968) mencionan que “El mito cuenta cómo, gracias a las hazañas de los Seres Sobrenaturales, una realidad ha venido a la existencia” (p.6). Con esta definición se puede decir que el mito desde las culturas antiguas ha sido utilizado como un mecanismo de crear historias en las cuales se pueda explicar de mejor forma los fenómenos naturales que las culturas no entendían.

En la actualidad los mitos ya no se utilizan y en cierto modo han sido reemplazados por los escritos científicos. Sin embargo, los escritos científicos son desprovistos de un lado emocional, exponen el mensaje de una manera fría y muy técnica. Por lo cual dentro de este cortometraje animado 3D se está usando el género de fantasía, recreando mitos utilizando conceptos científicos y representando a los fenómenos naturales como personajes.

Teniendo en cuenta que el objetivo del cortometraje animado 3D es la Difusión Científica, a partir de la mezcla de conocimientos científicos y del arte. Existe otra motivación para esta divulgación la cual es desarrollar una Conciencia Ambiental dentro de los jóvenes. Donde M Jiménez y R Lafuente (2006) mencionan que la Conciencia Ambiental es “entendida como el conjunto de percepciones, opiniones y conocimientos acerca del medio ambiente, así como de disposiciones y acciones (individuales y colectivas) relacionadas con la protección y mejora de problemas ambientales” (p.124).

Dentro de la Conciencia Ambiental existen cuatro dimensiones: afectiva, cognitiva, disposicional y analítica. Donde la dimensión afectiva según Chuliá es la que se centra en los sentimientos de preocupación hacia el medio ambiente y en los valores de protección hacia el medio ambiente (como se citó en M Jiménez y R Lafuente, 2006, p.124). Dentro de la dimensión afectiva según M Jiménez y R Lafuente (2006) existe 4 indicadores que son:

1. Gravedad que percibe la persona acerca del estado del medio ambiente, que puede requerir una intervención más o menos urgente.
2. Nivel de preocupación que posee la persona con respecto a la problemática del medio ambiente.
3. Creación de un sistema jerárquico donde se prioriza los problemas ambientales.
4. Integración de valores ecologistas.

La dimensión cognitiva se centra en el grado de conocimiento hacia las problemáticas ambientales (M Jiménez y R Lafuente, 2006). Dentro de la dimensión cognitiva según M Jiménez y R Lafuente (2006) existe tres tipos de indicadores que son:

1. Nivel de información general que una persona posee respecto a la problemática ambiental.
2. Nivel que posee una persona respecto a conocimientos especializados sobre el medio ambiente.
3. Nivel que posee una persona respecto a conocimientos sobre la política ambiental.

La dimensión conativa según Chulia es la capacidad que posee una persona de actuar con criterios ecológicos ambientales (como se citó en M Jiménez y R Lafuente, 2006, p.125). Dentro de la dimensión conativa según M Jiménez y R Lafuente (2006) existe tres tipos de indicadores que son:

1. Percepción de la acción individual.
2. Capacidad de realizar o ser partícipe de actividades ecológicas.
3. Asumir costes relacionados a medidas políticas ambientales.

La dimensión activa recoge el comportamiento ambiental tanto individual y colectivo, decidiendo realizar acciones concretas para beneficiar el medio ambiente (M Jiménez y R Lafuente, 2006).

La Conciencia Ambiental que se busca generar a través del cortometraje se centra en la dimensión afectiva y en la dimensión cognitiva. Una Conciencia Ambiental con dimensión afectiva se espera conseguir a través de la historia fantástica en la que se usa el arte. Mientras que una Conciencia Ambiental con dimensión cognitiva se espera conseguir mediante la serie de datos científicos que va a estar impartido dentro del cortometraje animado 3D. Cada una de estas dos dimensiones están representada por la conjugación entre el arte y la ciencia que propone el producto anteriormente mencionado.

Una vez aclarado todos estos aspectos preliminares se debe hablar más detallado de los conceptos científicos de la descomposición que serán divulgados en el cortometraje. Según Aerts la descomposición es un proceso tanto biológico como físico y químico, donde un cuerpo se reduce a sus componentes químicos básicos (como se citó en JÁ Sánchez, 2001, p.12). A pesar de ser visto por la sociedad como un proceso repulsivo; la descomposición es un proceso muy importante dentro del ambiente y del ecosistema, ya que ofrece nutrientes al suelo y esto permite crear nueva vida dentro del ecosistema (JÁ Sánchez, 2001).

Existen varios factores que influyen en el tiempo de la descomposición del organismo como la humedad, lluvias, tamaño del cuerpo, etc. Pero los dos factores más importantes son la temperatura y el oxígeno. La temperatura acelera el metabolismo, ya que la descomposición es un proceso metabólico que requiere una actividad enzimática, entonces las enzimas funcionan de

mejor manera a una temperatura mayor, por lo tanto, mientras más caliente y húmedo sea el ambiente va a favorecer que haya una mayor cantidad de bacterias y hongos, donde actuarán a mayor velocidad (SJ Aguirre Carrera, 2014).

El oxígeno también es importante porque la mayoría de las bacterias que están relacionadas con este proceso, requieren oxígeno para desarrollar su metabolismo. Además, el oxígeno es un oxidante y puede ayudar en una parte a descomponer a un organismo. Por esta razón, en un ambiente sin oxígeno o con temperaturas bajo 0, las bacterias no llegarían al cuerpo y no pudieran desarrollar su metabolismo, por ende, no existiría una descomposición, o la misma se demoraría mucho tiempo (SJ Aguirre Carrera, 2014).

En el proceso de descomposición biológica intervienen diferentes organismos, principalmente hongos y bacterias desde lo micro; carroñeros y Entomofauna cadavérica (insectos y otros artrópodos) desde lo macro.

Ya que dentro de la Entomofauna cadavérica existen varios insectos y artrópodos que intervienen dentro del proceso de la descomposición, estos según J Torrez y S Zimman (2006) se clasifican en cinco grupos:

1. Los Necrófagos que se alimentan del cuerpo muerto.
2. Los Necrófilos que se alimentan de los Necrófagos.
3. Los Omnívoros que se alimentan tanto del cadáver como de los Necrófagos.
4. Los oportunistas que encuentran refugio en el cadáver.
5. Los accidentales.

Ya que dentro del cortometraje animado 3D se va a explicar y enfocar en los Necrófagos que son los organismos que en verdad se encuentran descomponiendo, es necesario explicar cuáles son los Necrófagos principales y en qué etapa llegan al cadáver. En primer lugar, está el orden Díptera (moscas)

donde J Torrez y S Zimman (2006) mencionan que las familias principales son la Calliphoridae y la Sarcophagidae; llegan en la etapa inicial de la descomposición a partir de sentir sustancias químicas que emite el cadáver en el inicio del proceso de descomposición. Una vez llegan al cadáver, ponen huevos donde nacen larvas que se alimentaran de los tejidos.

En segundo lugar, está el orden Coleóptero (escarabajos) donde J Torrez y S Zimman (2006) mencionan que las familias principales son la Dermestidae y la Silphidae; llegan a mediados de mitad del proceso de descomposición, de igual manera atraídos por sustancias químicas emitidas por el cadáver. Una vez llegan al cadáver, se dedican a comer tejidos restantes y carne del cadáver.

SJ Aguirre Carrera (2014) menciona que cada uno de los insectos y otros artrópodos llegan al cadáver a partir de los gases y sustancias químicas que el cadáver emite, estos insectos y artrópodos sienten dichas sustancias a partir de órganos sensoriales que poseen y esto les permite localizar al cadáver; con el objetivo de conseguir alimento, refugio o reproducirse.

Como se ha mencionado anteriormente, el proceso de descomposición biológica está conformado por 5 etapas: "Etapa Fresca, Etapa Hinchada, Etapa de Descomposición de la Carne, Etapa de Descarnamiento y Etapa Esquelética" (J Torrez y S Zimman, 2006, p.7).

SJ Aguirre Carrera (2014) menciona que la Etapa Fresca se caracteriza por toda la degradación del cuerpo por parte de las bacterias; comienza desde la muerte del ser vivo hasta que el cuerpo comienza a hincharse, en esta etapa el cuerpo pasa por la etapa de rigidez seguido de la lividez.

La Etapa Hinchada se caracteriza por la inflamación del abdomen a causa de gases provocadas por procesos metabólicos de las bacterias anaeróbicas (putrefacción).

La Etapa de Descomposición de la Carne se caracteriza por la desinchazón y pérdida de masa debido a la liberación de líquidos y gases, donde larvas comienzan a agruparse para atraer Coleópteros y comienzan a comer la carne del tejido.

La Etapa de Descarnamiento se caracteriza por la pérdida de la carne y del material cadavérico del cadáver, provocando un incremento de nutrientes en el suelo.

Por último, la Etapa Esquelética se caracteriza por dejar al cadáver únicamente con huesos y pelo, donde la Entomofauna cadavérica se reduce únicamente a ácaros, que a su tiempo se encargaran de comer los huesos del cadáver.

J Torrez y S Zimman (2006) mencionan que después de 24 horas de la muerte, el cadáver regula su temperatura al mismo grado que el de su ambiente, después de una hora aparece lividez en el cuello, después de 7 horas aparece la rigidez cadavérica que desaparece de dos a cuatro días. Mientras sucede todo esto, principalmente después de la muerte, llegan los Dípteros y por cualquier orificio lamen la sangre del cadáver dejando sus huevos; comenzando así una fauna cadavérica.

J Torrez y S Zimman (2006) también mencionan que la fauna cadavérica va cambiando, dependiendo de la etapa de la descomposición en la que se encuentra el cadáver; por esa razón han dividido en cuatro periodos:

1. Periodo Sarcófago, donde su fauna cadavérica recae en los Dípteros y Muscas, donde tiene un tiempo de duración aproximadamente 3 meses (tiempo que varía dependiendo de las condiciones del ambiente).
2. Periodo Dermestérico, donde su fauna cadavérica recae en los Coleópteros y en las polillas, donde su tiempo de duración es aproximadamente de 3 a 4 meses (tiempo que varía dependiendo de las condiciones del ambiente).

3. Periodo Silfiano, donde su fauna cadavérica recae en nuevamente en los Dípteros y Coleópteros, donde su tiempo de duración es aproximadamente de 4 a 8 meses (tiempo que varía dependiendo de las condiciones del ambiente).
4. Por último, el Periodo Acariano, donde su fauna cadavérica recae sobre los ácaros y su tiempo de duración es aproximadamente de 6 a 12 meses (tiempo que varía dependiendo de las condiciones del ambiente).

Varios de estos conocimientos científicos serán implementados en el cortometraje animado 3D para realzar su importancia y complejidad, sin dejar de lado como se puede ver en el apartado anterior el uso del arte para generar aceptación en la gente por este tema y un cambio en su perspectiva creando una conciencia ambiental.

Se espera que la mezcla de la ciencia y el arte en este cortometraje pueda generar un interés de las personas en este proceso biológico y aumentar su conocimiento científico. Este es una prueba piloto para medir su eficacia y de ser satisfactorio el resultado, será el primero de varios proyectos dirigidos a diferentes aspectos importantes de la biología para aumentar cada vez más el conocimiento científico en la sociedad.

1.3. Justificación

El estudio que se propone es la determinación de la eficacia de un material audiovisual acerca de la descomposición biológica que mezcle la ciencia y el arte a través de una historia fantástica cuyo personaje principal represente a este fenómeno biológico, para aumentar el conocimiento científico y la aceptación con respecto a este tema.

El material audiovisual se propone como un mecanismo para solventar el problema del bajo nivel de conocimiento científico biológico que posee la

sociedad debido a las herramientas ineficientes de educación y divulgación científicas, utilizando un lenguaje demasiado técnico y poco atractivo, lo que hace que la gente no le interese simplemente aprender de la biología.

Esto trae consigo un gran problema, pues si no conocemos como funciona el medio ambiente en el que nos desarrollamos, y su relación con los demás seres vivos con los que compartimos un espacio día a día, no sabremos como cuidar nuestro planeta, provocando que la contaminación aumente, y con ello el cambio climático, disminuyendo nuestra calidad de vida.

Además, este desinterés provoca una desconexión de la sociedad con la naturaleza, creyendo que somos ajenos a ella, cuando dependemos en gran medida de esta. Por este motivo, se demostrará que el material audiovisual propuesto es una herramienta alternativa para la divulgación científica y la educación ambiental, de manera de sensibilizar a las personas con respecto a un tema tan importante como lo es la descomposición biológica, ya que se encarga del reciclaje de la materia y la creación de nuevos nutrientes, dicho tema sin embargo tiene mucho rechazo en la sociedad, ya que se prefiere no saber de él, al considerarlo simplemente un tema asqueroso.

Pero justamente por esto se decidió utilizar este tema, para que a través del personaje principal de la historia fantástica que representa al proceso de la descomposición biológica, las personas puedan aumentar su conocimiento científico con respecto de este tema, y cambien su paradigma al generar un vínculo con el personaje y aceptar la importancia de la descomposición biológica promoviendo una conciencia ambiental en la audiencia que disfrute del corto de animación 3D.

En resumen se reconoce, que es importante generar un mayor conocimiento biológico, y una mayor conciencia ambiental en la sociedad porque de esta manera se puede mejorar la calidad de vida, al entender el funcionamiento del medio ambiente en el que vivimos y cómo podemos mejorarlo, y en este

escenario este estudio serviría para demostrar la eficacia del producto que se mencionó anteriormente para finalmente proponer una nueva forma de divulgación científica que en verdad conecte con la sociedad.

Este proyecto beneficiará a la sociedad en general, aunque tendrá mayor importancia en los jóvenes que consumen más este tipo de material audiovisual, puesto que su nivel de conocimiento biológico acerca de la descomposición biológica aumentará, además de que se generará una mayor conciencia ambiental, tendrán mayor curiosidad y deseo de aprender acerca de otros temas de la biología por medio de este tipo de materiales, ya que al ser lúdicos al mismo tiempo que aprenden, se concientizan y se divierten e incluso pueden llegar a inspirarse, de manera que lleguen a crear sus propias historias.

Donde los beneficios serán inmediatos, aunque otros beneficios más grandes ligados a los enumerados ya, como el mejoramiento del medio ambiente, la reconfiguración de la educación y divulgación científica, y el mayor conocimiento científico no solo de los jóvenes sino de la sociedad entera se logrará con los años, mediante la generación y divulgación de más contenido audiovisual como el sugerido en el estudio.

CAPÍTULO II ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. Animación

2.1.1. Un Vistazo a la Historia de la Animación

La animación trata del arte del movimiento, esta puede comprenderse como la creación del movimiento a través de la sucesión de imágenes aplicando diferentes tipos de técnica, desde el dibujo sobre papel, el *stop motion* hasta la incorporación de computadoras. Aun así, el origen de la animación data incluso años antes del inicio de la historia del ser humano, ya que entendemos historia como el periodo de tiempo que inicia desde la creación de la escritura.

La animación siempre ha sido un medio poderoso cuando se trata de la expresión estando presente en la vida del ser humano desde bastante tiempo, creciendo y evolucionando al mismo tiempo que él, hasta llegar a la actualidad en donde gracias a herramientas más poderosas hacer que todo tipo de idea, mundo, personaje o historia cobre vida se vuelve posible.

La búsqueda de la creación del movimiento en las imágenes data de hace 25.000 años con las pinturas de animales en las paredes de las cuevas de Bolomor, Altamira, Lascaux y Remigia. Estas no eran simples pinturas decorativas, sino una forma narrativa que relata fragmentos de la vida cotidiana, con la caza como una de las hazañas principales.

Cabe recalcar que en este periodo de la prehistoria el ser humano aún observaba su entorno como algo místico, atribuyendo fenómenos naturales a causas divinas, manteniendo una conexión y apego con la naturaleza y aspectos divinos de esta, por lo que Gil (2016) indica que la creación de las pinturas rupestres parte de la necesidad de comunicarse con lo divino, convirtiendo a dichas pinturas en un sistema de comunicación y un idioma.

Las pinturas mostraban a los cazadores en posición, así como los animales huyendo o a punto de atacar, muchos de ellos eran dibujados con más patas representando la estela de movimiento. Es en esta época donde la fascinación por la búsqueda de movimiento lleva a los inicios del teatro de sombras gracias a la contemplación del movimiento de las sombras que las fogatas proyectaban, de modo que el hombre empezaría a jugar con estas sombras a través de sus manos y cuerpos. ("*Origen del teatro de sombras*", 2014).

Otros de los principales antecedentes en la creación de la ilusión del movimiento son las antiguas vasijas de Grecia, la decoración en estas mostraba a sus personajes en poses sucesivas las cuales creaban un movimiento al girarlas. El mismo principio también fue utilizado en Egipto en el templo construido a la diosa Isis, el cual posee 110 columnas y en cada una de ellas está la figura de Isis en poses progresivas que creaban la ilusión del movimiento a quienes pasaban en carrozas.

En 1640 la invención de la Linterna Mágica por Athanasius Kircher significó un gran paso en la búsqueda de la creación de la ilusión del movimiento, este artefacto permitía proyectar imágenes en la superficie de las paredes. Kircher dibujaba la sucesión de movimientos de cada figura en diferentes cristales y las cambiaba consecutivamente.

Igualmente, la creación de los famosos juguetes ópticos fueron antecedentes importantes para la animación y sus principios, entre estos podemos encontrar artefactos tales como el taumatropo, estroboscopio, fenaquistiscopio y por supuesto el zootropo.

La animación como tal tomó mucha más fuerza y forma a inicios de los años 1900 con la realización de lo que se considera como los primeros dibujos animados de la historia, es aquí cuando personajes como James Stuart Blackton y Émile Cohl fascinaron al mundo del cine con sus filmes. El primero fue *Blackton* con Episodios Humorísticos (1906) seguido por Cohl con

Fantasmagorie (1908), un filme con una duración de no más de dos minutos de animación, que contaba con 36 metros de extensión y un aproximado de 2.000 dibujos.

Estos pioneros se convirtieron en la admiración de una nueva ola de animadores y artistas, de forma que, en los siguientes años, el mundo de la animación no hizo más que florecer y crecer, principalmente en Estados Unidos que se convertiría en la cuna de la animación occidental.

Uno de los grandes hitos dentro de la historia de la animación que marcaría un antes y un después es precisamente *Gertie el Dinosaurio*, filme realizado por Winsor McCay en el que un mayor progreso con respecto a dibujos era bastante evidente al compararse con la obra de Cohl, además McCay habría empleado un aproximado de 10.000 dibujos, pero lo más importante sobre su trabajo era *Gertie* como personaje, lo que McCay había hecho no fue solo crear una secuencia de movimientos agradables a la vista si no también dotar de personalidad propia a *Gertie* y lograr transmitirla al público a través de sus gestos y su actuación. *Gertie* fue percibido como un gigante manso, algo travieso y sobre todo agradable.

Uno de los personajes más reconocidos dentro del mundo de la animación y su historia es Walt Disney quien fundó su estudio en 1923, lo que separaría las producciones de Walt Disney y lo definiría como uno de los mayores exponentes en el mundo de la animación es el énfasis en el estudio del movimiento el cual es la clave en la que reside este arte, en su enorme deseo de mejorar sus animaciones brindó a sus dibujantes clases para que mejoren sus destrezas en el campo del dibujo a través de estudios de anatomía, movimiento humano y de animales, expresiones y relación entre el ambiente y el personaje, cada detalle recibió un meticuloso estudio que luego permitiría que Disney obtuviese el reconocimiento que actualmente posee.

Los dibujantes adquirirían referencias de movimiento para luego implementarlo

en los personajes que dibujaban, por ejemplo, una técnica muy práctica fue el uso de espejos, que permitieron a los animadores trazar las expresiones faciales de los personajes e incluso animales basándose en las muecas que ellos mismo hacían frente a los espejos. Como lo indican Castro y Sánchez (1999) estos estudios no se realizaban con el objetivo de duplicar el movimiento real, su verdadero objetivo era conocer y entender el movimiento en el mundo real para poder construir mundos y personajes creíbles, aunque se trate de entornos de fantasía.

La animación digital se incorporó con fines artísticos en 1960, esta trata de la simulación del movimiento mediante el uso de objetos digitales. En 1986 fue implementada en la realización de la película de Disney El Gran Detective Ratón en donde se utilizó para completar secuencias de movimientos, esto llevaría a la creación de un departamento de experimentación y desarrollo de esta técnica.

Los frutos de esta experimentación y perfeccionamiento fueron películas como Oliver y Compañía en 1988 y La Sirenita en 1989, película en la que algunas escenas fueron coloreadas a través de software. Pero sin lugar a duda uno de los logros más impactantes del desarrollo de esta tecnología fue La Bella y la Bestia en 1991, en este largometraje los dibujos fueron coloreados digitalmente en su totalidad, las luces que decoraban el salón igualmente fueron creadas por computadora, así como el movimiento de la cámara durante la icónica escena del baile también fue animado de forma digital.

Hacer una animación es en realidad un trabajo que toma su tiempo y un delicado estudio a los movimientos que se desea lograr, puede ser una tarea difícil dentro de la cual se necesita paciencia, pero en realidad el proceso de creación puede ser un viaje maravilloso hacia la gran satisfacción de ver el resultado final.

2.1.2. Animación 3D

Actualmente la mayoría de las películas animadas que llegan a los cines son obras realizadas con animación digital 3D, eso no quiere decir que la animación digital 2D haya quedado obsoleta, de hecho, en países como Japón la animación 2D se reconoce como una gran industria.

Es importante comprender que la animación 2D a pesar de como su nombre indica que es bidimensional, los trazos no dejan de poseer su volumen propio así como la profundidad, de igual forma al momento de visualizar animación 3D el ojo humano lo percibe de la misma manera, la gran diferencia está en que al momento de trabajar sobre animación 3D es posible rotar un objeto, una cámara en cuestión de segundos para explorar diferentes alternativas en el momento de llevar a cabo la narración de una escena.

Dentro de la Animación Digital 3D uno de los términos que a menudo se escucha es el modelado, este consiste en la generación de un objeto representado mediante gráficos en la computadora, la fase de modelado puede ser descrita como realizar una escultura intangible a través de software diseñados para este propósito.

El modelado se realiza a través de distintos métodos como por ejemplo mediante el uso de figuras geométricas como base, estas son colocadas en el espacio de dibujo de acuerdo con los ejes X, Y, Z que representan sus respectivas dimensiones, estos permiten visualizar el objeto construido desde distintos ángulos, sea de frente, de perfil o por detrás, desde arriba o desde abajo. De igual manera se rigen por los mismos principios y leyes que los dibujos animados, es decir cómo lograr un movimiento fluido y continuo.

En su historia, el desarrollo de este tipo de animación ha sido el fruto de grandes avances en el campo tecnológico con el desarrollo de computadoras más potentes junto con la fascinación del ser humano por acercar más sus

fantasías y sueños a la realidad, esta búsqueda ya la hemos podido evidenciar desde épocas de antaño con el perfeccionamiento de técnicas en campos artísticos como la escultura y los estilos realistas de pintura hasta la incorporación de efectos especiales, construcción de escenarios, vestuario y maquillaje en las grandes producciones hasta incorporarlo al cine de animación.

La creación de herramientas y el perfeccionamiento de técnicas para realizar animación 3D parte de un largo proceso desde los primeros gráficos por computadora primero bidimensionales, tridimensionales y creación de efectos especiales que servirían para sentar las bases que constituyen a los *softwares* de animación 3D que se emplean hoy en día.

El largo camino hacia los inicios de la animación 3D empieza entre los años 1940 a 1950 con los experimentos de John Whitney en los que creaba gráficos a partir de su computadora. Ya en 1960 se crea finalmente una animación sobre el funcionamiento de la gravedad y de los satélites. Los gráficos por computador empezaron a cobrar mayor fuerza e interés al ser un recurso con un enorme potencial, lo cual llevaría a una competencia por su desarrollo y en 1979 su implementación en películas como *Tron* y *Star Wars* catapultaron aún más el desarrollo de la tecnología en computadoras y el desarrollo de software. Al darse una mayor accesibilidad a las computadoras fue posible que más personas experimentaran con gráficas.

Entre los principales aportes durante esta época se encuentran los efectos especiales y más contenido creado por el estudio *Graphics Group* bajo la dirección de George Lucas. En 1986 Steve Jobs compra dicha compañía, otorgándole un cambio tanto de nombre como de imagen que resultaría en la creación de Pixar, uno de los más reconocidos íconos de la animación 3D de la historia.

Así mismo en 1986 Autodesk lanzó AutoCad, un software más amigable y a

partir del cual se logró dar el paso final hacia la creación de 3D Studio en 1990, reconocido como el primer software dedicado totalmente a animación 3D.

En los años siguientes, Pixar se dedicaría en su mayoría a la realización de cortometrajes de animación 3D hasta 1995 cuando sorprendió al mundo entero con el que sería el primer largometraje realizado en su totalidad a través de gráficos de computadora, la primera película de animación 3D *Toy Story*, dirigida por John Lasseter. Esta película fue el fruto de dos años de trabajo y requirió de la participación de 110 animadores, el modelado de 366 objetos bastante detallados.

Toy Story no solo fue la revelación del enorme potencial de los gráficos de computadora, si no también abrió un nuevo mercado en el mundo del cine animado, en el cual otros gigantes como *DreamWorks* también decidieron incorporarse. Los años siguientes de igual manera traerían grandes avances en el desarrollo de software, técnicas y métodos de animación, escultura, texturización, iluminación y otros componentes fundamentales para la realización de una producción en 3D. Con la compra de Pixar en 2006 Disney inicia una nueva era de producción animada con la separación definitiva de la animación 2D.

2.1.3. Animación en Ecuador

La historia de la animación en Ecuador ha tenido un desarrollo bastante lento, obstaculizado principalmente por el poco interés tanto del público ecuatoriano como del apoyo económico para que esta pueda desarrollarse como una industria, lo cual resulta bastante triste al considerarse la riqueza cultural que el país posee y lo fascinante que sería explotar estos recursos para construir una identidad visual propia.

En Ecuador la mayoría de los productos audiovisuales que se consumen

proviene del extranjero, de igual forma el público ecuatoriano en su gran mayoría no se ve interesado en producciones nacionales o no están muy al tanto de la actividad que muchos artistas audiovisuales del país realizan. Uno de los principales inconvenientes dentro de este tema es que el público observa temáticas como la realidad nacional o este tipo de historias como una temática recurrente y que incluso ha perdido su atractivo desde ya mucho tiempo.

Esta historia empieza con Gonzalo Orquera, un caricaturista ecuatoriano que dio sus primeros pasos en la animación 2D en julio de 1964 para el Canal 4 con un programa llamado La Ventana de los Andes (Castro y Sánchez, 1999).

Fascinado por este arte Orquera incluso llegó a viajar a Estados Unidos para ser parte de talleres sobre animación que le permitirían obtener el conocimiento y técnicas necesarias para cumplir su sueño, crear historias propias de carácter fantástico sobre personajes del Ecuador, encontrando al primer obstáculo en su regreso, la falta de apoyo y recursos económicos por lo que tuvo que abandonar dichos proyectos y en su lugar fundar su propia empresa de publicidad.

Otro personaje relevante es Miguel Rivadeneira quien bajo la dirección del animador Walter Tournier de Uruguay en 1989 produjo los cortos animados El Papel, El Licenciado y El Macaco. Anterior a este trabajo, Rivadeneira igualmente trabajó en publicidad, animando logotipos para el Banco de los Andes y Cerámica Andina.

El siguiente acercamiento se daría en la década de los 90s a través de la productora Cinearte que en 1992 en coproducción con Disney formó parte de una campaña de vacunación para UNICEF, Cinearte realizó la animación del personaje Máximo, actualmente reconocido como uno de los referentes más importantes en la historia de la animación ecuatoriana.

Soy Máximo fue un proyecto que contaba con bastante potencial el cuál fue totalmente truncado por falta de financiamiento e interés. Aun así, Cinearte pudo dar un paso aún mayor para impulsar a la industria de animación gracias a la creación del clásico personaje quiteño Don Evaristo, con una propuesta altamente creativa que combinaba grabaciones de video con animación.

Tomando en cuenta tan valiosos aportes que Cinearte ha realizado a la historia de la animación ecuatoriana se puede decir que esta empresa es la primera productora de dibujos animados en el país (Castro, 1999).

Durante los siguientes años comprendidos entre 2000 a 2010, la industria de animación contempló poco a nulo desarrollo ya que fue totalmente absorbida para ser utilizada dentro de la publicidad.

Como puede observarse en este breve recorrido por la historia de la animación en Ecuador, sus inicios estuvieron muy marcados por un desarrollo muy lento, afectado principalmente por la falta de tecnología de vanguardia junto con los altos costos de producción característicos de un trabajo de este tipo, en contraste con la actualidad, el campo de animación ecuatoriano está caracterizado por el surgimiento de estudios independientes capaces de realizar proyectos de animación dentro de esta industria emergente y poco saturada que sin duda ofrece bastante espacio para que las ideas de muchos artistas tengan un lugar para ser escuchadas.

Este avance hacia un enfoque artístico y de entretenimiento separado de la publicidad pudo darse gracias al campo independiente además de la facilidad de formar conexiones entre artistas a través de la creación del Gremio de Animadores Audiovisuales Ecuador.

Las redes sociales han jugado un aspecto fundamental permitiendo la comunicación con artistas a nivel nacional e internacional, facilitando la producción de animaciones independientes al ser más rentable y que las

propuestas artísticas sean visibles, tales como proyectos para series animadas como *The Crakoshan*, *Bichejos*, *Onironauta*; propuestas para largometraje o cortometraje como son *AYER*, *Afterwork* y *1949*. Igualmente, propuestas de animación 3D como *El Espejo Humeante* de Eduardo Villacis ha podido llevarse bastante reconocimiento a nivel internacional, así como *El Capulí* que ha sido premiada en varios festivales de animación en 2014.

Estos pioneros, así como la mayor disponibilidad de ciertos recursos tecnológicos y el acceso a información a través de internet y el posible fomento de la cultura en el país permitirán construir un lugar en el que más y más proyectos puedan desarrollarse.

2.2. Ciencia, Divulgación Científica y Educación

2.2.1. Ciencia en la Sociedad

Primero que nada, debido a que la propuesta busca aumentar el conocimiento científico de la sociedad, se debe empezar definiendo a la Ciencia como un “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente” (ASALE, 2014).

<https://dle.rae.es/ciencia?m=form> (3/1/2020).

Reconocemos a la mitología como uno de los primeros intentos o acercamientos a la ciencia partiendo desde el punto de que es a través de esta que el hombre busca entender los fenómenos naturales que se dan a su alrededor, así mismo como buscan responder a las incógnitas sobre el origen de la vida. Con el paso de la historia este pensamiento fantasioso fue cambiando por el de la búsqueda de un saber racional. En la historia del hombre, el acercamiento a la ciencia y el desarrollo de la tecnología han sido

valiosas herramientas que le han permitido entender el mundo y las leyes que lo gobiernan, así como facilitar varios aspectos de su vida.

En la sociedad actual la ciencia y la tecnología son factores de nuestro día a día, compartiendo una relación muy estrecha ya que a medida que la sociedad humana ha ido desarrollándose también lo ha hecho la ciencia y la tecnología, herramientas que a su vez han podido ampliar los horizontes del ser humano.

La ciencia y la tecnología son factores cruciales en el desarrollo económico de los países así como en la calidad de vida del ser humano por esta razón es que dentro de la sociedad es necesario incentivar el interés hacia la ciencia, el asombro y la curiosidad, factores clave para lograr una formación en este campo, entendiendo y asimilando conceptos e información y no solo memorizando para desecharse al finalizar las etapas de educación, es decir reconocer el valor que estos saberes pueden brindar en el día a día incluso dentro de la cotidianidad.

En nuestra sociedad, la ciencia representa un factor fundamental para la vida del ser humano, su desarrollo no solo le ha permitido mejorar su calidad de vida, si no también ampliar sus horizontes y explorar nuevos campos.

Actualmente desde el punto de vista de científicos y educadores hacer llegar la ciencia y la tecnología que se desarrolla a la sociedad es una gran necesidad para que esta pueda ser partícipe del desarrollo tecnológico y científico sobre los cuales la misma sociedad irá evolucionando y cambiando en el paso de los años siguientes.

Una de las mayores preocupaciones es que los términos ciencia y sociedad o por así decirlo el mundo científico se percibe como un campo totalmente separado del resto de la sociedad, sea por falta de información en algunos sectores o por un concepto erróneo que observa a la ciencia como una actividad inalcanzable para la mayoría de personas y algo exclusivo para un

grupo selecto, resultando en una fragmentación social muy evidente y el alejamiento de muchas personas de los saberes científicos y sus aplicaciones.

A esta problemática se le suman ciertas falencias dentro de los sistemas educativos que si bien se enfocan en cargar sus horarios con materias de ciencias fallan en uno de los aspectos más importantes que es demostrar el valor y la importancia de estos saberes al momento de presentarlos como una obligación y no destacar su valor práctico, resultando en una falta de estímulo, curiosidad, asombro y por ende interés, lo cual resulta bastante desalentador ya que la ciencia y la tecnología son factores que caracterizan a la cultura de la sociedad contemporánea y como tal es importante que el hombre sea capaz de comprenderla, apreciarla y no solo utilizarla de manera superficial.

La ciencia es percibida como un mundo frío, algo plano y sobre todo complicado, por lo que muchas personas al acabar su formación estudiantil se desvinculan en su totalidad y los mayores acercamientos que tendrán nuevamente serán a través de programas o productos audiovisuales de ciencia ficción.

¿Cómo atraer nuevamente el interés de una audiencia entera hacia el distante y frío mundo de la ciencia? A través de la simpatía ante este tema, y eso solo se puede lograr por medio de la comprensión pública y la enseñanza, observando a la ciencia y el desarrollo científico y tecnológico desde una perspectiva de utilidad y relación directa con la persona, como estos conocimientos pueden beneficiarlo directamente en la toma de decisiones sobre dieta, salud, seguridad y consumo de alimentos como breves ejemplos.

Es en este escenario donde la expresión alfabetización científica entra en juego, estas palabras hacen alusión a la importancia que la misma alfabetización tuvo sobre la sociedad en su tiempo y así mismo, la alfabetización científica supone un impacto igual o mayor en nuestra sociedad actual al dotar al ser humano de un conjunto de saberes y capacidades

relevantes para comprender y lograr desenvolverse en un mundo donde la ciencia y tecnología son partes de la cotidianidad. Gordillo, M. M., & Osorio, C. (2003) menciona que este conocimiento puede dar la capacidad para resolver problemas domésticos sin acudir a un experto y ser partícipe de la política.

La (NSTA) o la Asociación Nacional de Profesores de Ciencias de Estados Unidos mencionó en 1982 que el objetivo de la formación científica es formar personas científicamente alfabetizadas que sean capaces de aplicar conocimientos en la toma de decisiones del día a día que además son capaces de entender cómo ciencia, tecnología y sociedad se influyen entre ellas.

La formación científica o alfabetización científica tristemente se puede confundir con la formación tradicional que cree que solo basta con incrementar la carga horaria y la cantidad de materias de ciencias como el caso de la Biología, fracasando en el momento de impartir los contenidos y por la forma en la que se da la enseñanza sin revelar el lado práctico de estos saberes, resultando poco atractivo para los estudiantes.

Estos métodos son descritos muy a menudo como rígidos, verticales y en muchas ocasiones unidireccionales, es decir con menor grado de participación entre los estudiantes.

Es aquí donde podemos evidenciar que uno de los factores que catapultan el interés es sin duda la presentación de los contenidos, al transmitirlos desde una perspectiva estética y útil, el interés podría ser mayor, tomando nuevamente a la Biología como un ejemplo, muchas veces esta pasa desapercibida por debajo de otras ciencias, pero lo que muchos pasan por alto es que la Biología permite ver las cosas del alrededor de una forma más bella, permite ver cómo funciona la vida misma, lo mismo que hace que los propios estudiantes se interesen por aprenderla al considerarla algo bella.

Al conocer ciertos aspectos de algún fenómeno natural o algún componente del

mundo que nos rodea, esto puede hacer que el hombre lo perciba como algo más cercano a él, algo de valor e interés y esto solo puede lograrse despertando el interés, la curiosidad y la capacidad de asombro de los seres humanos.

2.2.2. Mecanismos de Divulgación Científica

La divulgación científica trata de una tarea que más de parecer una traducción desde un lenguaje científico a uno más formal, es la reinterpretación y reescritura de esta información hacia un lenguaje que la vuelve más accesible a un público no especializado, como lo indican DC Ramírez Martínez y LC Martínez Ruiz (2012) la divulgación científica se encarga de la presentación y distribución de la información a la sociedad en general con el objetivo de que la ciencia esté presente en la cultura de las personas.

Dicha información se encuentra a total disposición de las personas interesadas y se presenta por varios canales que buscan hacer llegar este conocimiento de maneras sencillas y llamativas contrario a su presentación dentro de un círculo académico usualmente asociada con una presentación fría y demasiado técnica para enganchar a una audiencia ajena a este campo.

Usualmente los contenidos científicos y la ciencia como tal llega a las personas a través de la educación formal y la divulgación científica, siendo reconocidos como los intermediarios entre la comunidad científica y la audiencia general, sin embargo esta es una noción que debería cambiar ya que tanto ciencia como tecnología son actividades que se han creado y desarrollado en conjunto de la sociedad, aun así existen muchos obstáculos entre la ciencia y la sociedad, mirando al terreno científico como una actividad muy alejada y separada de las masas.

Uno de los principales obstáculos es que los productos obtenidos de la

actividad científica sean conocimientos nuevos, teorías, tecnología y otros son percibidos como material de gran exclusividad dado a la forma en la que se presentan, esto hace que sean transformados nuevamente para poder ser accesibles a un público más grande.

Tal es el caso de la conversión o reelaboración del conocimiento científico oficial a conocimiento científico escolar, que lo adecuará según las edades y programas educativos de los estudiantes, así como sus capacidades en tanto al nivel de desarrollo intelectual en el que se encuentren a través de un proceso conocido como transposición didáctica. Este proceso no trata de la simplificación del conocimiento, si no de equilibrar aspectos científicos y educativos difíciles de integrar, esta selección se logra tomando en cuenta aspectos considerados de gran importancia desde el punto de vista de los expertos, las edades de los estudiantes, sus características y el programa educativo.

La divulgación científica alcanza un amplio número de canales y así mismo maneja una gran variedad de productos, entre los que podemos encontrar tales como libros y revistas especializadas; la misma prensa: productos audiovisuales: productos informáticos disponibles en internet; centros de ciencia y finalmente clubes científicos, a continuación, una descripción más detallada de estos canales.

Empezando por los libros y revistas especializadas, estas comprenden el primer canal de divulgación científica ya que va dirigido principalmente a un público con mayor formación e interés en temas científicos por lo que también se puede referir a ellos como un canal con un menor esfuerzo de divulgación y un contenido científico que aún mantiene cierto grado de cercanía a su estado puro.

Dentro del canal de la prensa se encuentra el material publicado en periódicos y lo podemos encontrar en textos informativos como parte de titulares, noticias,

esquemas y también artículos de opinión en columnas o editoriales, este contenido también se distribuye en las conocidas secciones varias en temas referentes a salud y sociedad, adicionalmente pueden encontrarse en suplementos semanales. Este canal constituye aquel de mayor alcance, enfocándose en los sectores ya formados.

En las últimas décadas, otros de los canales de divulgación que más fuerza han tomado ha sido los productos audiovisuales y los medios informáticos como el internet, ambos canales poseen un alcance mucho mayor en el grupo de la población constituido por jóvenes, por su parte los productos audiovisuales como cine, televisión, videojuegos poseen un gran impacto ya que estos logran impulsar a la curiosidad y muchas veces los jóvenes aprenden más cuando se encuentran en un medio a gusto que les permite asociar conceptos y les produce interés. El internet por su parte se ha convertido en una nueva fuente de información y de difusión con fácil acceso.

Entre los canales más tradicionales de difusión científica se encuentran centros de ciencia y clubes científicos. Entre los primeros mencionados se encuentran museos de ciencia, planetarios, acuarios, granjas, el objetivo de estos lugares es servir como lugares de encuentro entre la comunidad científica y la sociedad a través de la estimulación mediante la interacción.

Por su parte los clubes científicos suponen un espacio de aprendizaje que no está limitado por horarios ni ejerce la misma presión en los jóvenes al no presentarse de una manera obligatoria, buscan presentar a la ciencia como algo práctico, brindar un acercamiento más amigable y real.

En muchas ocasiones el grado de interés o el potencial de ser aprendido que tiene un tema de carácter científico suele estar vinculado a cuatro factores principales, empezando por la controversia que puede generar y requiere de una discusión en la sociedad; la relevancia que posee, es decir temas que afectan de manera directa a cierto grupo poblacional, al nivel de vida o el

bienestar; la influencia de intereses no científicos, este es un factor muy aprovechado dentro de lo que es el mundo de la publicidad como lo podemos ver en la mayoría de comerciales de productos de aseo que en su gran mayoría utilizan la frase científicamente comprobado u otras para convencer al público de la validez de su producto; finalmente está la incidencia personal y social que conforman el conjunto de valores, creencias y opiniones de las personas.

La divulgación científica a más de abarcar un gran número de canales también comprende diferentes tipos de audiencia, por lo que es necesario saber manejar dichos canales para llegar a la audiencia planeada de la mejor manera posible. De estos canales, se habla de la televisión como uno de los medios más utilizados para informarse de temas científicos así como el internet, un factor muy importante también es el nivel de formación de la audiencia ya que por ejemplo personas con formación universitaria podrán preferir artículos en revistas científicas o más medios escritos disponibles en internet a otros medios, destacando nuevamente la importancia de conocer a la audiencia para que el contenido pueda llegar de la manera más óptima.

2.2.3 Divulgación Científica y Educación Científica Escolar

Tanto divulgación científica como educación científica son dos medios que operan de manera diferente, siendo una de las principales diferencias el tiempo y la manera en la que se imparten, mientras la educación científica escolar corresponde a un plano obligatorio de formación general, las actividades de divulgación científica se dan en un ambiente fuera de horarios clase y por voluntad propia sin imposiciones, ya que se produce a partir de actividades extraescolares en las que podemos destacar nuevamente los canales de difusión como televisión, prensa, cine, centros de ciencias, clubes científicos sean físicos como grupos por internet, abandonando el carácter rígido de la formación tradicional.

Como se mencionó previamente uno de los mayores obstáculos que la ciencia enfrenta es la desmotivación y el desapego que sienten las personas ante esta, lo cual empieza durante los años de aprendizaje formal en instituciones educativas, esto se debe a que las formas de aprendizaje fallan en establecer una conexión entre la realidad que conocen los estudiantes y los contenidos que se enseñan, los estudiantes los perciben como temas que deben aprender para pasar exámenes y poder acabar con su formación más no como temas que les interesaría debido a su aplicación en su vida o gusto por el aprendizaje y curiosidad.

Uno de los conceptos más erróneos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia es que esta no se enseña con el objetivo de que la persona adquiera nuevas ideas, teorías y conceptos, si no que esta permite la modificación de saberes previos y la implementación de estos en diferentes situaciones como su aplicación en la vida cotidiana.

Medios de comunicación social, así como otros canales como películas o la información presente en medios de comunicación escrita o incluso videos disponibles en cuentas oficiales de internet han sido recursos de gran utilidad y alcance para la didáctica de la ciencia ya que estos logran presentar el contenido de una manera más llamativa.

Uno de los canales más utilizados no sólo por jóvenes es la televisión por su fácil acceso, esta presenta una gran variedad de contenidos en lo que se refiere a divulgación científica, contando con programas dedicados específicamente a este propósito como programación con debates sobre temas científicos o documentales, programas de información general; pasando a productos audiovisuales con un tinte más dramático o de ficción y finalmente algunos espacios publicitarios.

Sin embargo así como la programación en tanto a divulgación científica es muy variada también lo es la calidad de su contenido, haciendo que el papel de la

televisión en tanto al tema de divulgación científica sea bastante cuestionado por los investigadores ya que por un lado la televisión busca explotar lo novedoso, lo polémico y controversial, muchas veces distorsionando la realidad aún más, siendo más que una ayuda un gran obstáculo para la difusión y la comunicación de la ciencia a la sociedad. Esto puede contrastarse de igual manera con la formación del criterio de la audiencia, formando un escenario no muy favorable para la formación de una cultura científica.

La educación científica persigue los objetivos de brindarle a la sociedad un acceso a la práctica de la ciencia para que esta se vuelva una parte activa en el desarrollo científico-tecnológico y así mismo que las personas alcancen un mayor nivel de conocimientos científicos, lo cual es ignorado muchas veces por las personas o visto como un campo ajeno en su totalidad cuando en realidad es todo lo contrario ya que en nuestro día a día todos los procesos que se están desencadenando a nuestro alrededor e incluso en nuestros cuerpos pueden explicarse a través de la ciencia, esta herramienta nos permite ser agentes activos de la realidad en la que vivimos y ya lo hemos visto en el paso de nuestra historia que es a través de la ciencia y la tecnología que el ser humano ha podido mover sus límites más allá de lo que pudo haber imaginado.

Quizá la implementación del conocimiento científico en un mayor número de personas no signifique cambios a gran escala y a corto plazo, pero una educación científica permite a las personas tener más control sobre su vida y su forma de mirar al mundo y los componentes que yacen en este con un mayor entendimiento y mayor capacidad de desenvolverse en actividades menores que no requieran de la ayuda indispensable de un experto, como llevar una dieta sana y equilibrada y el cuidado de un huerto por ejemplo.

2.2.4 Educación Para la Conciencia

Al hablar de conciencia ambiental asociamos este concepto directamente con

acciones enfocadas a la reducción del impacto ambiental por parte de la actividad humana, pero este es un nivel superficial de entender lo que conciencia ambiental significa.

La conciencia ambiental abarca la interpretación del mundo y el entendimiento de las interacciones del ser humano como un integrante más del mundo, esto a su vez está sujeto a una serie de factores como las creencias, opiniones, formación y otros comportamientos aprendidos a lo largo de la vida. M Jiménez y R Lafuente (2006) mencionan que la Conciencia Ambiental es “entendida como el conjunto de percepciones, opiniones y conocimientos acerca del medio ambiente, así como de disposiciones y acciones (individuales y colectivas) relacionadas con la protección y mejora de problemas ambientales” (p.124).

En la conciencia ambiental se encuentran cuatro dimensiones que determinan el grado de participación de cada persona, estas son; dimensión afectiva, cognitiva, disposicional y activa.

Empezando por la dimensión afectiva esta se traduce como la preocupación del ser humano por el ambiente y es posiblemente la dimensión más conocida y explotada a través de los medios de comunicación.

La dimensión cognitiva por su parte representa qué tanto conocimiento posee una persona sobre los problemas ambientales, cuál es su grado de educación con respecto a esto y la información que asimila.

La siguiente dimensión es la disposicional que habla de qué tan dispuesta estaría una persona de actuar de manera ecológica.

Finalmente se encuentra la dimensión activa que se enfoca en realizar actividades por proteger el ambiente.

La problemática se encuentra en la poca asociación que existe entre las

dimensiones, como más claros ejemplos entre la dimensión afectiva y la dimensión activa en donde muchas personas dicen estar preocupadas por el cuidado del ambiente e incluso adquieren ciertos comportamientos ecologistas, pero estos no son duraderos, o simplemente poseen un cierto grado de preocupación, pero no van más allá, es decir esta preocupación solo se mantiene con la intención más no de la materialización.

Igualmente existe una amplia brecha entre la dimensión cognitiva y la dimensión activa ya que hay quienes no ven al cuidado ambiental como una prioridad frente a otras problemáticas de la actualidad. Las barreras principales son falta de información y falta de incentivo de la conducta proambiental junto con la desvinculación del ser humano con sus ocupadas agendas del ambiente del que él es parte.

Un cambio y la asociación de estas dimensiones puede lograrse si la conciencia ambiental es inculcada desde la educación temprana tanto formal como informal, como uno de los valores fundamentales en la formación de las personas. La implementación de una educación científica permitiría romper estas barreras entre la simple preocupación y la falta de información que finalmente permitirían dar el gran salto hacia el campo de la acción. La educación científica supone brindar a las personas el conocimiento para entender, manejar y participar.

Al conocer el funcionamiento del mundo que lo rodea, una persona será capaz de entenderlo desde niveles más elevados, abrir los ojos ante las problemáticas que existen, exhibiendo interés y preocupación, y ya que posee el conocimiento sobre esto ser capaz de participar y tomar acción. El conocimiento permite que el ser humano tome más control sobre su propia vida, sea con sus elecciones alimenticias u otros hábitos que marcarán el estilo de vida que desee llevar y le permitirá verse a sí mismo como un integrante del ambiente y comprenderá el peso que sus acciones tienen sobre este y sobre otros seres vivos.

Visto desde una perspectiva más personal o individual, el énfasis en los conceptos de conocer y manejar está orientados principalmente a responder a las necesidades prácticas del día a día para mejorar la calidad de vida de las personas y otorgarles autonomía durante el manejo de problemas que resultan cotidianos y no requieren de intervención de expertos.

2.3. Biología y Descomposición Orgánica

2.3.1. La Ciencia que Estudia la Vida

La Biología se define como la ciencia encargada del estudio de los seres vivos, tomando en cuenta factores como su estructura, funcionamiento, evolución, su distribución y las relaciones que se establecen entre ellos. (ASALE,2014)

Establece 5 características que distinguen y tienen en común todos los seres vivos, empezando por organización específica, esta característica indica que la unidad básica que compone a todos los seres vivos con excepción de los virus son las células, encontrando entonces organismos unicelulares y pluricelulares.

Mientras que los organismos unicelulares son conocidos como los más simples al contar con una sola célula pueden alcanzar estructuras de mayor complejidad, los organismos pluricelulares poseen un cuerpo formado por numerosas células, su organización es completamente diferente, pasando a poseer tejidos que se juntarán en la formación de órganos y estos constituirán sistemas de mayor complejidad.

También se reconoce a la capacidad reproductora como otra característica más, en muchas ocasiones esta es considerada como la misma esencia de la vida por ser la capacidad de originar nuevos organismos semejantes, dentro de este proceso se reconocen cuatro características fundamentales que son crecimiento, desarrollo, adaptación y herencia.

La tercera característica corresponde al metabolismo, que se refiere a todas las reacciones químicas que se dan dentro del organismo, procesos anabólicos y catabólicos, que son indispensables para mantener la vida.

Un ser vivo necesita mantener su equilibrio interno, esto lo hace a través de un proceso conocido como la homeostasis que maneja series de mecanismos reguladores del metabolismo de un ser vivo para mantener el balance, esta tendencia corresponde a la cuarta característica.

Finalmente está la irritabilidad, esta corresponde a la capacidad de todo ser vivo de responder ante estímulos químicos o físicos sean internos o externos que conducen a diferentes respuestas como movimientos o secreciones, por ejemplo:

El estudio de la vida empieza desde los niveles más simples hasta pasar a los niveles biológicos de mayor complejidad, estos niveles son químico, celular, orgánico y ecológico.

En el nivel químico se ha constatado el 98% de la masa que constituye a los seres vivos está compuesta por seis elementos principales carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, calcio y fósforo como los elementos que se presentan en mayores cantidades.

Este nivel está integrado por átomos, moléculas y macromoléculas, siendo las últimas mencionadas compuestos que se encuentran al borde entre la materia viva y la materia inerte, así mismo dan el paso hacia el nivel celular.

La célula es reconocida como la unidad de la vida, en sí misma posee sus propios procesos y funcionamiento interno y así mismo al agruparse da origen a estructuras mucho más complejas que son los tejidos, la agrupación de tejidos por su parte dará origen a estructuras con un funcionamiento más específico conocidas como órganos, estos constituyen aparatos y sistemas,

integrando el nivel orgánico y pasando a la formación de un individuo.

El último nivel corresponde al ecológico, siendo este en el que se produce la interacción de los organismos para formar niveles aún más complejos, empezando por población, comunidad y finalmente ecosistema.

Un ecosistema es reconocido como la unidad de organización en la ecología, este es el medio en el que se producen relaciones de dependencia entre los organismos de las comunidades y el medio en el que habitan, por lo que incluso la mínima alteración dentro de un ecosistema puede implicar su deterioro.

La biología es un campo bastante extenso que ha desarrollado una gran cantidad de ramas de estudio para enfocarse en áreas más específicas, entre las cuales podemos destacar la zoología, botánica, microbiología y muchas más, de igual manera cada una de estas ramas es un mundo totalmente diferente la una de la otra por lo que incluso dentro de cada uno de estos campos ha sido necesario crear más ramificaciones de estudio para poder llevar a cabo investigaciones con enfoques más específicos como por ejemplo dentro de la zoología podemos encontrar la herpetología que se concentra en el estudio de anfibios y reptiles, o la ornitología que se dedica al estudio de las aves.

Por más ramificaciones que existan dentro del mundo de la biología, todas estas parten de 3 principios fundamentales: la célula como unidad estructural, fisiológica y funcional de la vida, los genes como unidad hereditaria y la evolución como el punto de origen de las especies.

Según Audesirk, Audesirk y Byers. (2003) la Biología es importante debido a que abre un camino hacia la comprensión de uno mismo y de la vida que está en la Tierra, es decir, permite entender como los diferentes procesos y ciclos pueden interactuar entre sí, si a esto se suma que cada ser vivo tiene una

función propia en la Tierra y se conoce su interacción con el medio y los demás organismos, la Biología va a permitir mejorar la calidad de vida de las personas, permitiendo cuidar la salud, desde la elección de una dieta adecuada hasta poder crear un entorno saludable, mejorando la calidad de vida y la del planeta.

2.3.2. Proceso de Descomposición Orgánica

También conocida como Biodegradación, la descomposición orgánica es el proceso biológico de la digestión, asimilación y metabolización de un compuesto orgánico por parte de organismos que integran la Entomofauna cadavérica, definida por Torrez, J., Zimman, S., Rinaldi, C., & Cohen, R. (2006) como organismos cuya función es la descomposición y el reciclaje de nutrientes.

Este es un proceso que se produce de forma natural y cuya velocidad se determina por la composición de los organismos del suelo, así como el entorno físico condicionado por la cantidad de oxígeno, la humedad y la temperatura; finalmente la cantidad de la materia orgánica.

Dentro del proceso de la descomposición existen varios insectos y artrópodos que intervienen: los necrófagos que se alimentan del cadáver, necrófilos que se alimentan de los necrófagos, omnívoros quienes se alimentan de ambos, oportunistas que utilizan al cadáver como casa u otras cosas y accidentales que corresponde aquellos organismos que estaban solo de paso.

El proceso de la descomposición se lo puede dividir en 5 etapas, empezando por la Etapa Fresca, esta se caracteriza por toda la degradación del cuerpo por parte de las bacterias; comienza desde la muerte del ser vivo hasta que el cuerpo comienza a hincharse, en esta etapa el cuerpo pasa por la etapa de rigidez seguido de la lividez.

La Etapa Hinchada se caracteriza por la inflamación del abdomen a causa de gases provocadas por procesos metabólicos de las bacterias anaeróbicas (putrefacción).

La etapa siguiente es la de Descomposición de la Carne se caracteriza por la deshinchazón y pérdida de masa debido a la liberación de líquidos y gases, donde larvas comienzan a agruparse para atraer Coleópteros y comienzan a comer la carne del tejido.

La Etapa de Descarnamiento se caracteriza por la pérdida de la carne y del material cadavérico del cadáver, provocando un incremento de nutrientes en el suelo.

Por último, la Etapa Esquelética se caracteriza por dejar al cadáver únicamente con huesos y pelo, donde la Entomofauna cadavérica se reduce únicamente a ácaros, que a su tiempo se encargaran de comer los huesos del cadáver.

A su vez, estas etapas están vinculadas a un período de colonización de insectos necrófagos que tiene un tiempo específico.

Los períodos son 4 y su duración dependerá de las condiciones del ambiente, el primer periodo se conoce como Sarcófago, donde su fauna cadavérica recae en los Dípteros y Moscas de la familia Sarcophagidae y Calyphoridae, y tiene un tiempo de duración aproximadamente 3 meses.

Posteriormente, el Periodo Dermestiano, donde su fauna cadavérica recae en los Coleópteros de la familia Dermestidae y en las polillas, y su tiempo de duración es aproximadamente de 3 a 4 meses.

El periodo Silfiano, donde su fauna cadavérica recae nuevamente en los Dípteros y Coleópteros, pero de la familia Silphidae, y su tiempo de duración es aproximadamente de 4 a 8 meses.

Por último, el Periodo Acariano, donde su fauna cadavérica recae sobre los ácaros y su tiempo de duración es aproximadamente de 6 a 12 meses.

2.4. El Arte en la Educación

2.4.1 Un Medio de Expresión, Comunicación, Concientización

¿Por qué contar esta historia a través de un cortometraje animado y no un cuento ilustrado? La Universidad de Murcia (2015 página 2) indica que el cine posee una gran capacidad para transmitir conocimiento, que más allá de llegar a la inteligencia de su audiencia también puede lograr conectar con sus emociones y a través de estas generar motivación y crear compromiso de cambio en las personas.

Por su parte Flores (2012) se refiere al verbo animar como la capacidad de dar vida dada sus raíces del latín anima de alma o espíritu, habla de este como un arte en movimiento con una gran capacidad para la comunicación ya que logra trascender barreras de lenguaje y cultura, a lo que se debe su gran potencial para entretener, educar e informar, es así como el arte de la animación constituyen una alternativa prometedora para la enseñanza y el aprendizaje aprovechando los vínculos emocionales que pueden establecerse con los personajes.

Para este trabajo es muy importante la ciencia y el arte, el objetivo es educar, aprovechando recursos como una estética llamativa y diseños que no han sido visto antes para atraer más a la audiencia y generar interés en el aprendizaje, tomando en cuenta el potencial de la animación para presentar contenido educativo y conectar con la audiencia transmitiendo valores culturales y educativos, como es el caso del proyecto aportar al interés y proporcionar más información para la formación de una educación científica en las mentes jóvenes ya que en estas se encuentra la clave para el crecimiento y el futuro de

la sociedad.

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL ESTUDIO

3.1. Planteamiento del problema

El problema principal radica en el poco conocimiento de la biología en la sociedad. Este problema tiene diferentes causas, podemos enumerar de manera general 3. Por un lado, gran parte del analfabetismo científico se debe a la inapropiada educación secundaria en torno a materias como la Biología y Ciencias Naturales.

Es ampliamente reconocida y aceptada la necesidad de un pensum apropiado de las ciencias biológicas, mucho más completo que abarque varios temas desde lo micro a lo macro de la biología, sin embargo, esto no se soluciona con simplemente aumentar las horas de biología o la cantidad de materia, si los estudiantes no reciben una motivación que vaya más allá de la obligatoriedad y además, se los llena de conocimientos muy técnicos y expuestos de forma poco atractiva, los estudiantes no tendrán ningún interés en aprender de temas de biología y una vez rendido el examen desecharán toda esa información.

Por esta razón es mucho más fácil buscar este tipo de información en el internet en vez del colegio y otras fuentes bibliográficas tradicionales, exponiéndose a la segunda causa para este problema, la gran cantidad de noticias falsas y desinformación en las redes. En este medio se pueden encontrar mucha información que asegura ser verídica, presentada en un formato sencillo, llamativo y muchas veces amarillista, llegando a ser considerado verdadero por las personas no expertas e incluso siendo utilizado por la sociedad como fuentes para rechazar las ideas de los mismos expertos.

Por consecuencia es evidente la última causa para la falta de conocimiento biológico en la sociedad, los mecanismos inapropiados de divulgación científica. La divulgación científica, no es otra cosa que la comunicación de los

saberes científicos, por lo que al ser de libre acceso y no estar regulada por los intereses del estado, es la herramienta principal para incrementar el conocimiento en ciencias biológicas en la sociedad, sin embargo, el principal mecanismo de divulgación científica es la revista científica, un documento editorial desprovisto de emociones que posee un lenguaje demasiado técnico, dirigido a un grupo muy selecto de personas especialistas.

Este documento nunca llegará a ser popular en el resto de la sociedad, a pesar de esto, la divulgación científica se puede alcanzar apropiadamente a través de otros canales como los medios audiovisuales que cuenten historias llenas de sentimiento a la vez de los conceptos científicos.

Es por esta razón que en el proyecto se realizará un corto de animación 3D porque es importante generar una herramienta correcta de divulgación científica que sea del agrado de las personas, que lo puedan consumir con gusto, que se entretengan a la vez que aprenden y desarrollen un vínculo afectivo con el personaje de la historia que representa el fenómeno natural para asentar los cimientos de una conciencia ambiental y curiosa por conocer el funcionamiento de la vida.

Entre todos los temas biológicos se escogió la descomposición biológica debido a que es un tema que genera rechazo por la mayoría de personas por ser grotesco y complejo, por lo que se creó que será un tema en el que se podrá comprobar si el uso del arte a través de una historia presentada en un medio audiovisual puede llegar a embellecer a la descomposición y generar un sentimiento de aceptación y de curiosidad, además de que la descomposición biológica es un proceso muy importante para la naturaleza debido al reciclaje de nutrientes y sus implicaciones en la correcta conservación del planeta a través del uso de materiales biodegradables.

El conocimiento biológico es importante para la sociedad desde todos los niveles, ya que la biología es el estudio de la vida, nos permite conocer su funcionamiento y la relación que existe entre los seres vivos y su ambiente.

Esto nos permite mejorar nuestra calidad de vida desde la salud personal hasta mejorar el ambiente en el que vivimos, saber cómo cuidar nuestro planeta correctamente, generar nuevas tecnologías y trabajos, y enriquecer con materia nueva el pensum educativo.

3.2. Preguntas

3.2.1. Pregunta general

¿En qué medida un corto de animación 3D de una historia fantástica acerca de la descomposición biológica puede aumentar el nivel de conocimiento respecto a este tema, a la vez que divierte a la audiencia y genera un tipo de vínculo entre el público y el personaje que representa a la descomposición?

3.2.2. Preguntas específicas

1. ¿Cuánto conoce la audiencia inicialmente acerca del proceso de descomposición biológica, y en qué nivel incremento su conocimiento con respecto a este tema?
2. ¿En qué medida la audiencia disfrutó del material audiovisual y cuán grande sería su deseo de seguir consumiendo productos de este tipo?
3. ¿Qué tipo de sentimiento les llegó a generar la historia y en qué medida el corto cambio su perspectiva acerca de la descomposición?

3.3. Objetivos

3.3.1. Objetivo general

Desarrollar un material didáctico audiovisual (animación 3D) mediante la utilización de una historia de fantasía que contenga a su vez conceptos biológicos de la descomposición, mezclando así la ciencia y el arte; para divulgar de forma atractiva este tema que genera cierto rechazo en la sociedad y sensibilización frente a la naturaleza y la vida.

3.3.2. Objetivos específicos

- Aumentar el conocimiento científico en la sociedad acerca del tema de la descomposición biológica, a través de un uso adecuado de la divulgación científica para concientizar a las personas de la importancia y complejidad de este proceso natural. Esto se demostrará a partir de encuestas a estudiantes que tienen preguntas teóricas acerca de la descomposición biológica, la primera encuesta será realizada antes de que los estudiantes vean el corto para determinar su conocimiento inicial y la segunda luego de que los estudiantes lo vean para determinar cuánto aprendieron con él.
- Generar un producto entretenido, atractivo, de fácil entendimiento y que sea deseado por el consumidor, a través de la utilización de una historia de fantasía que contenga conceptos científicos para crear una idea original de producto diferente al resto.
- Producir un cambio en la percepción de las personas con respecto a la descomposición biológica, a través de la generación de sentimientos o estima hacia los personajes de la historia, sobre todo al personaje que representa la descomposición, para así crear una mayor aceptación de

la gente con este tema, y puedan crear conciencia ambiental a partir de él. Esto se demostrará a partir de encuestas a estudiantes que buscan ver con que palabras relacionan inicialmente al tema de la descomposición, su nivel de interés en el tema y la percepción de importancia del mismo. La primera encuesta se realizará antes de ver el corto para identificar su percepción inicial y la segunda una vez que vieron el video para ver si su percepción cambió.

3.4. Metodología

3.4.1. Contexto y población

El estudio se realizó en Ecuador, Quito, en el Colegio Austriaco Pachamama, con, estudiantes de 1er curso a 6to curso. Cada uno en sus respectivas aulas. El estudio será desde el 23 de marzo hasta el 3 de diciembre del año 2020.

La población a la que va a ir dirigida el estudio estará constituida por estudiantes de colegio de 15 a 20 años, de la ciudad de Quito, de ambos géneros independientemente, de nivel socioeconómico de 3er quintil. La muestra será de 91 personas que consten en las características mencionadas antes.

3.4.2. Tipo de estudio

Se realizó un estudio mixto. Con un alcance exploratorio, donde se exploró la eficacia del contenido de animación 3D de una historia fantástica para enseñar conceptos biológicos, además se diagnosticó el nivel de desconocimiento científico en los jóvenes y las posibles causas, y se correlacionará el nivel de aprendizaje vs el nivel de gozo que ofrece el material de divulgación científica

3.4.3. Herramientas para utilizar

Tabla 1.

Herramientas para utilizar

Herramienta	Descripción	Propósito
Encuesta	Preguntas acerca de conocimiento biológico general y relacionado al tema de la descomposición biológica, además de cuál es su opinión acerca del tema y su aceptación al mismo	Diagnosticar el nivel de conocimiento biológico inicial en los participantes y su percepción del tema de la descomposición biológica
Encuesta	Preguntas de opinión acerca de la divulgación y la educación científica de biología en colegios	Diagnosticar la percepción de los participantes de la divulgación científica y la educación de biología en colegios.
Material audiovisual	Corto de animación 3D acerca de una historia fantástica cuyo personaje principal representa a la descomposición, mezclando el arte y la ciencia	Informar a través de un contenido lúdico que resulte atractivo y divertido de ver, a la vez de generar aceptación con respecto al tema de la descomposición biológica
Encuestas de percepción	Preguntas de opinión acerca de la percepción del material audiovisual, los temas principales que se reconoció y que tanto se disfrutó del material en base a una escala. Además, preguntas que demuestren el nivel de interés por el tema, y su aceptación por la	Reconocer la eficacia del producto como material de entretenimiento, y la aceptación que generó el corto con respecto al tema de la descomposición biológica con el objetivo de cambiar su perspectiva

	descomposición	en torno a la descomposición.
Encuesta de conocimiento científico	Las mismas preguntas acerca de conocimiento biológico general y relacionado al tema de la descomposición	Determinar el aumento de conocimiento biológico con respecto al tema de la descomposición

3.4.4. Tipo de análisis

Se realizó un estudio mixto que explore la eficacia del material audiovisual para aumentar el conocimiento biológico acerca de la descomposición biológica, a la vez que aumenta la aceptación de la gente con respecto a este tema; además el estudio diagnosticó la percepción inicial de la gente con respecto al tema y su nivel de conocimiento.

La muestra se realizó a 91 personas entre los 15 hasta los 20 años, del Colegio Austriaco Pachamama. Los objetivos se demostró a través de varias herramientas entre las más utilizadas serán las encuestas, una encuesta que diagnostique el nivel de conocimiento científico inicial de los participantes, otra que identifique la percepción que tiene la gente de los mecanismos de divulgación científica y la percepción social del tema de la descomposición biológica, y una última que identifique cuanto aumentó el nivel de conocimiento científico acerca de la descomposición y como cambió la percepción de la audiencia con respecto al tema, una vez que disfrutaron del material audiovisual.

Finalmente se realizó una comparación entre las respuestas acertadas del conocimiento científico contra el nivel de satisfacción con el producto para demostrar si existe una relación entre lo a gusto que se siente el participante con el material audiovisual y el nivel de captación de los conocimientos.

3.4.5. Análisis de Resultados

Se realizó 2 encuestas a 91 estudiantes del Colegio Austriaco Pachamama. La primera encuesta se realizó antes de observar la animación 3D con el objetivo de diagnosticar la información científica que reciben, la manera en la que lo hacen, los canales de divulgación que utilizan, la aceptación que tienen por el método educativo que reciben y los conocimientos generales que tienen acerca de la descomposición biológica.

Mientras que la segunda encuesta se realizó meses después de haber visto la animación 3D. La segunda encuesta tenía el objetivo de evaluar los conocimientos obtenidos acerca de la descomposición biológica luego de ver la animación, y validar si el material audiovisual había mejorado la aceptación de la audiencia por el tema de la descomposición biológica, cumpliendo su objetivo como mecanismo de divulgación científica.

En primera instancia se evaluó la información científica que reciben los estudiantes En la Figura 1 (véase **figura 1**) se puede observar que la mayor parte de los estudiantes (75,8%), considera que el nivel de la información científica que reciben es medio, muy superior al 19,8% que piensa que recibe en un nivel alto este tipo de información. Esto sugiere que los estudiantes consideran que no reciben la suficiente información científica, y es un primer indicador de una posible deficiencia en los conocimientos científicos.

En la Figura 2 (véase **figura 2**) se observa que, de toda la información científica, los estudiantes prefieren recibir información de tecnología (34,1%), seguido de Ciencias Sociales (31,9%). Esto indica que los estudiantes no consideran a las Ciencias Biológicas dentro de sus intereses prioritarios, por lo que es necesario generar un mayor interés.

En la Figura 3 (véase **figura 3**) se observa que el principal lugar donde los estudiantes consideran que reciben la mayor información científica es en las

instituciones educativas (70,3%), mientras que de manera autónoma cuenta con un porcentaje muy inferior con un total de 17,6%. Esto indica que el esfuerzo para aumentar el conocimiento científico debe ser dirigido a las instituciones educativas, por lo que el material generado debe poder ser utilizado en la educación.

En la Figura 4 (véase **figura 4**) se observa que los estudiantes logran obtener más conocimientos en el área de Matemáticas con un 50,5%, a pesar de que el interés en esa materia es poco.

Cabe recalcar que en la Figura 2 se observó que los estudiantes prefieren información de Ciencias Naturales a un nivel bajo, mientras que observando la Figura 4 los estudiantes aprenden y retienen información de Biología en un 23,1%, muy por debajo de Matemáticas. Esto representa un grave problema ya que el interés de los estudiantes en esa materia ya es bajo, y si a esto se suma que la información que reciben y que retienen es de igual manera baja, puede provocar un poco entendimiento del funcionamiento del medio ambiente en los estudiantes.

La Figura 5 (véase **figura 5**) muestra que un 61,5% de estudiantes han aprendido Ciencias Biológicas de manera regular, mientras que de manera inferior con un 29,7% de estudiantes han aprendido Ciencias Biológicas de una manera alta. Esto señala que la falta de conocimiento e interés por las Ciencias Biológicas demostrada en las anteriores preguntas puede deberse a la forma en la que reciben la materia en la institución educativa, por lo que el material generado en el proyecto y otros materiales parecidos a este podrían ayudar en este aspecto a los estudiantes y profesores.

La Figura 6 (véase **figura 6**) señala que el 48,4% de estudiantes les gusta la materia de Ciencias Biológicas a un nivel medio, seguido de un 33% de estudiantes que les gusta en un nivel alto. La comparación con la Figura 5 puede indicar que dependiendo al gusto que los estudiantes tengan hacia una

materia va a estar ligada a su capacidad de aprender y retener información. Es por esto por lo que es importante generar un material que motive a los estudiantes a conocer más del tema, que sea atractivo y sencillo a la vez.

La Figura 7 (véase **figura 7**) confirma lo dicho anteriormente, tras analizar la Figura 5 y 6, pues muestra que un 45,1% de estudiantes consideran que reciben en un nivel intermedio de materiales interactivos en Ciencias Biológicas, seguido de un 38,5% de estudiantes que piensan que el material interactivo que reciben en Ciencias Biológicas es muy poco.

Una vez se diagnosticó el estado del conocimiento científico en los estudiantes encuestados, se continuó con determinar cuál sería el canal adecuado para divulgar de mejor forma este conocimiento.

La Figura 8 (véase **figura 8**) denotó que el 72,5% de estudiantes prefieren un contenido audiovisual como canal de divulgación científica a comparación de las 3 respuestas que le siguen con porcentajes extremadamente bajos, y que son utilizados más comúnmente en la educación clásica de varias instituciones científicas. Esto evidenció que el material generado en el proyecto de investigación era el correcto para cumplir con el objetivo, al ser una animación 3D, interactiva y entretenida con posibilidad de generar interés en los estudiantes a la vez de aumentar su conocimiento.

La Figura 9 (véase **figura 9**) mostró que un 56% de estudiantes piensan que una pieza de animación 3D que brinde información de procesos biológicos y sea utilizada como un canal de divulgación científica puede contribuir con el medio ambiente en un nivel alto, mientras que un 38,5% piensa en un nivel medio. Esto indica que un material como este, que aumenta el entendimiento de los estudiantes a la vez que su interés, puede contribuir al cuidado del medio ambiente, pues tiene la capacidad de reforzar el vínculo de los estudiantes con la naturaleza al mismo tiempo que les enseña de la misma.

Se prosiguió a realizar a los estudiantes 6 preguntas sobre conocimientos de la descomposición biológica, para evaluar su conocimiento base acerca del tema, para tener con que comparar posteriormente en la segunda encuesta y poder validar la eficacia del producto del proyecto como mecanismo de divulgación científica. Las 4 últimas preguntas se compararán entre el antes de observar la animación 3D y el después de observar la animación 3D, en la segunda encuesta.

La Figura 10 (véase **figura 10**) muestra que el 62,6% de estudiantes tiene un nivel medio acerca de la descomposición biológica, seguido por un 24,2% de estudiantes que cuenta con un bajo nivel de conocimiento en este tema, por lo que el producto posee la oportunidad de aumentar su nivel de conocimiento de mejor forma.

En la Figura 11 (véase **figura 11**) se puede observar que el 49,5% de estudiantes cree que en un nivel medio es importante conocer acerca de la descomposición biológica.

Cabe recalcar que en la Figura 10 únicamente un 11% de estudiantes consideraba tener un nivel alto de conocimiento acerca de la descomposición biológica y un 24,2% un nivel bajo, a pesar de esos resultados se observa que en la Figura 11 un 41,8% de estudiantes considera en un nivel alto la importancia de conocer acerca de la descomposición biológica. Esto señala que los estudiantes creen que es importante conocer a cerca del tema, a pesar de que sus conocimientos actuales no sean lo suficiente.

Una vez de conocer el nivel de conocimiento y la importancia que los estudiantes consideraban en el tema, se prosiguió a realizar preguntas más específicas sobre la descomposición biológica antes de que observen la animación 3D y las mismas preguntas una vez que hayan observado la animación 3D. Con el objetivo de comparar entre ambas respuestas y así conocer que cambios hubo dentro de sus conocimientos y comprobar si un material audiovisual (en este caso animación 3D) puede facilitar una

divulgación científica de mejor manera.

En la Figura 12 (véase **figura 12**) se observa que los estudiantes antes de que vean la animación 3D tuvieron respuestas variadas, donde el porcentaje más alto (48,4%) de estudiantes respondieron crear nuevos nutrientes, seguido de un 36,3% de estudiantes que respondieron desglosar la materia en partículas. Aunque el porcentaje más alto de estudiantes dieron con la respuesta correcta, después de la animación 3D el porcentaje de estudiantes que acertó con la respuesta correcta aumentó considerablemente (75,8%).

En la Figura 13 (véase **figura 13**) se observa que, a pesar de tener respuestas variadas, más de la mitad de los estudiantes (51,6%) mencionó que hongos y bacterias son los principales responsables de este proceso. Pero al momento que los estudiantes volvieron a responder la misma pregunta después de observar la animación 3D las respuestas cambiaron drásticamente, se puede ver que tienen una visión más completa de la complejidad del proceso y de todos los organismos que están involucrados.

Luego de ver la animación los estudiantes consideraron también a las moscas, las larvas y los derméstidos como parte del proceso de descomposición, ya no solo a los hongos y bacterias. Además, es importante mencionar que los gusanos, que en la primera encuesta estaban relacionados con la descomposición, después de la animación dejaron de ser considerados importantes, ya que los estudiantes supieron que los gusanos que estaban involucrados en el proceso eran en verdad las larvas de las moscas.

La Figura 14 (véase **figura 14**) muestra que la mayoría de los estudiantes (54,9%) antes de observar la animación 3D consideraron a la descomposición biológica como un proceso muy ordenado. Esta es la respuesta correcta, sin embargo, luego de observar la animación 3D el porcentaje de estudiantes que acertaron en esta respuesta incrementó drásticamente (92,3%), además, cabe recalcar que en la segunda encuesta ningún estudiante consideró a la

descomposición como un proceso poco o nada ordenado, a diferencia de la primera encuesta. Esto evidencia parte del cambio de su percepción, pues antes de ver el video la mitad de los estudiantes consideraban a la descomposición como un proceso desordenado y caótico mientras que luego de ver el cortometraje ya lo consideran algo ordenado y complejo.

La Figura 15 (véase **figura 15**) señala la percepción o perspectiva que los estudiantes tienen con respecto al proceso de la descomposición biológica. Antes de ver la animación 3D la mayoría respondieron que es algo interesante y complejo (71,4%), mientras que un 17,6% respondió que no les importa el tema.

Después de ver la animación 3D se puede observar un cambio en la percepción de los estudiantes, la mayoría (64,8%) sigue considerando que es algo interesante y complejo, sin embargo, un 25,3% de ellos lo consideran como algo bello con cierto encanto (sentimiento transmitido en el cortometraje), y el porcentaje de la respuesta que expresa un total desinterés en el tema bajó drásticamente.

Por lo indicado anteriormente se puede decir que el producto si creó un cambio en la percepción de los estudiantes, no solo mostrando que es un tema interesante, sino creando un vínculo con el personaje de la animación, que lo considera un arte bello con cierto encanto, y disminuyendo drásticamente el desinterés de los estudiantes por el tema.

Una vez comparado el antes y después de ver la animación 3D, se pudo constatar que existen cambios positivos en el conocimiento y aceptación en el tema de la descomposición biológica.

Seguido a esto se probó el nivel de aceptación de los estudiantes con respecto a la animación 3D, su historia y su personaje. Y si lo consideraron como un buen mecanismo de divulgación científica para el público estudiantil.

Primeramente, se les preguntó a los estudiantes que tanto disfrutaron de la animación 3D, La Figura 16 (véase **figura 16**) señala que los estudiantes en su mayoría (63,7%) disfrutaron la animación 3D en gran nivel. Lo que es una buena señal para seguir realizando materiales de este tipo para esta audiencia.

La Figura 17 (véase **figura 17**) muestra que el 74,7% de los estudiantes consideran que aprendieron mucho acerca de la descomposición biológica a través de la animación 3D, lo que comprueba que el producto cumple con uno de sus principales objetivos como material de divulgación científico al poder aumentar el conocimiento de manera adecuada a los estudiantes.

La Figura 18 (véase **figura 18**) indica un nivel alto con un 62,6%, de aceptación de los estudiantes de materiales como este para las clases, seguido por un 31,9% en un nivel medio. Esto indica que el producto es llamativo e interesante para los estudiantes, cumpliendo con otro de los objetivos como material de divulgación científica.

Y por último para conocer la aceptación y entender si este material tiene el funcionamiento correcto, se les preguntó a los estudiantes en qué nivel sienten que la historia y los personajes cambiaron su percepción de este tema. Donde la Figura 19 (véase **figura 19**) nos indica que el 51,6% de estudiantes respondieron con un nivel alto, lo que sugiere que este material no solo enseña a los estudiantes del tema, sino que llega a crear un vínculo y una mejor relación con el tema, lo que puede llegar a provocar que los estudiantes quieran aprender más acerca del tema, al mejorar su percepción de este.

Gracias a todos los resultados obtenidos se puede decir que dentro de los 91 estudiantes que participaron la gran mayoría no estaba interesada en recibir información científica dentro del área de Ciencias Biológicas y que sus conocimientos no eran altos. Pero una vez que recibieron y observaron el material de animación 3D sus conocimientos acerca del tema y su aceptación aumentó.

Se puede confirmar de esta manera que creando materiales de divulgación científica que sean interactivos o audiovisuales dirigidos a un público estudiantil, se va a obtener mejores resultados de aprendizaje, debido a que tendrán un mayor interés en las materias, por ende, mayor aprendizaje y retención de la información científica, y una mejor relación con el tema tratado lo que podría desembocar con el tiempo en una mayor conciencia ambiental.

También hay que tener en cuenta que no se usa un lenguaje complicado para el estudiante que puede producir que pierda el interés, y con el uso de personajes y una historia, el estudiante puede crear un vínculo o asimilar la información recibida con la historia o con algún personaje y poder mantener la información con mayor facilidad.

CAPÍTULO IV DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. Preproducción

4.1.1 Guion

El guion del cortometraje llamado “El Arte de la Muerte” (véase **figura 20**) está escrito en 3 páginas, donde narra una sinfonía dirigida por el Señor de la Pudrición que muestra que la descomposición biológica es un arte que permite dar vida a partir de la muerte. El guion tiene como objetivo plasmar lo bello y ordenado que es la descomposición biológica de manera de una sinfonía para que pueda ser disfrutada y aceptada a partir de una animación.

4.1.2 Concepto de personajes y escenario

Durante la etapa inicial de preproducción del cortometraje 3D se decidió utilizar conceptos y referencias de Tim Burton (véase **figura 21**) debido a que la mayoría de sus temáticas están relacionadas con la muerte y se pensó que era lo más favorable utilizar una temática similar para desarrollar a cada uno de los personajes que participen dentro de la descomposición biológica al ser un proceso bello que comienza a partir de la muerte de un ser vivo.

Para el escenario se decidió utilizar referencias de salas de teatros (véase **figura 22**) debido a que todo el espectáculo del Señor de la Pudrición y de la descomposición biológica es proyectada de manera de sinfonía.

4.1.3 Diseño de personajes

Cada uno de los personajes creados fueron desarrollados en el software Adobe

Photoshop.

Señor de la Pudrición

Este personaje pasó por 2 diseños diferentes, donde el primer diseño (véase **figura 23**) no se respetaba una anatomía para poder dar un aspecto espectral y que no pertenece a nuestro mundo.

Al pensar que es una entidad que se encarga de dirigir la descomposición biológica, que todo sea ordenado y que cada uno de los participantes actúen en su propio lugar y tiempo. Se decidió optar por un segundo y final diseño (véase **figura 24**) para darle una correcta anatomía para que el flujo de animación sea adecuado, manteniendo los rasgos faciales y adecuando la vestimenta para que tenga una apariencia más formal y respetable.

Mateo

Este personaje al ser el cadáver que atravesará las etapas de la descomposición biológica, desde un cuerpo completo hasta ser completamente huesos y polvo; cuenta con un diseño del antes que comience el proceso y un diseño de cuando está por finalizar.

Este mismo diseño fue corregido más adelante para que las proporciones sean adecuadas para el cuerpo (véase **figura 25**).

Por último, tenemos a su versión completamente de huesos (véase **figura 26**) que es el resultado de ser comido por las moscas, larvas y derméstidos. Para que luego sean comidos por los ácaros, hongos y bacterias.

Insectos

Estos 3 personajes que son las moscas, lombriz y derméstidos forman parte de la orquesta sinfónica del Señor de la Pudrición y al seguir sus órdenes irán

llegando a su momento para cumplir con la tarea de descomponer un cuerpo. Los 3 personajes (véase **figura 27**) cuentan con un diseño que buscó tener las características e influencias de Tim Burton sobre encima de su imagen real.

4.1.4 Diseño de escenario

Se realizó en el software Adobe Photoshop y se buscó crear un diseño simple de la tarima de un teatro, para que los componentes del escenario no distraigan al espectador y toda la atención este sobre los personajes e historia.

Luego se decidió cambiar únicamente los colores del escenario para crear contraste con las acciones y personajes que van a estar en escena (véase **figura 28**).

4.2. Producción

4.2.1 Modelado 3D de personajes

Usando el concept art de los personajes se procedió a modelar a cada uno de los personajes a través del software Autodesk Maya 2018, cada uno de los personajes (véase **figura 29**) nació a partir de un cubo y se fue modelando hasta obtener el resultado final, utilizando las diferentes herramientas y ejes para obtener un resultado adecuado.

4.2.2 Texturización de personajes

Primeramente, se realizó las UVs y luego se exportó a cada uno de los personajes en formato fbx al software *Substance Painter*, donde se creó un material inteligente base para todos los personajes y dependiendo al tipo de

material y textura que representaba se iba cambiando tanto color, *roughness*, *metalness* y *normal map* para así obtener un resultado que se logre distinguir las texturas de cada personaje (véase **figura 30**).

4.2.3 Rigging de personajes

El rig de cada personaje fue elaborado en el software Autodesk Maya 2018 con el plugin *Advanced Skeleton 5*, donde se creó una referencia de cada uno de los personajes para proceder a crear la mitad del rig, respetando la anatomía de cada uno de los personajes.

Una vez revisado que cada uno de los *joints* se encuentre en el lugar correcto se procedió a crear el rig completo y darle adherencia al rig con la malla del personaje (véase **figura 31**).

Se prosiguió con la creación del rig facial de igual manera con *Advanced Skeleton 5* y para finalizar se arreglaba cada uno de los pesos para así mejorar el movimiento al momento de animar.

4.2.4 Desarrollo de escenario

El escenario fue desarrollado en el software Autodesk Maya y texturizado en el software *Substance Painter*. Cada uno de los componentes que conforman el escenario de teatro fue realizado a partir de un cubo, donde se le dio forma a partir de varias herramientas, en especial de *Bevel* para dar más estética a los fillos y se usó en gran mayoría la técnica de los fillos duros.

Se prosiguió a adjuntar al escenario los personajes y props a utilizar, donde fueron colocados en las posiciones donde cada personaje iba a interactuar con el entorno.

Una vez colocado todos los personajes se prosiguió a colocar y a calibrar las 9 luces focales para que ilumine la escena y principalmente para llevar la atención del espectador hacia la acción principal de cada personaje (véase **figura 32**).

4.2.5 Animación de personajes

La animación de los personajes se realizó en el software Autodesk Maya 2018 con un total de 7300 fotogramas. Primeramente, se insertó la pieza musical de Antonio Vivaldi llamada “Summer” Four Season, con el propósito que la melodía se convierta en la guía de los movimientos de los personajes.

Se comenzó animando al Señor de la Pudrición y todos sus movimientos principalmente de los brazos eran guiados por la pieza musical para poder dar una sensación realista de que el Señor de la Pudrición es quien está dirigiendo la pieza musical (véase **figura 33**).

Cabe recalcar que la vestimenta fue animada con *ncloth* para plasmar la sensación y dar vida a la tela de la vestimenta; y la animación de movimiento de boca fue realizado a partir de la técnica del *lipsync*.

El resto de los personajes entre ellos siguieron una mecánica similar para el momento de animar, primero se animó su respectiva entrada a escena, seguido del trabajo realizado para descomponer el cuerpo, seguido de una pequeña coreografía y para finalizar su salida de escena (véase **figura 34**).

Una vez que todas las animaciones estaban finalizadas se procedió a arreglar las curvas de tangentes si es que era necesario y al final se colocó un total de 13 cámaras que cada una capturaría los movimientos de los diferentes personajes y en diferentes perspectivas (véase **figura 35**).

4.2.6 Renderización

La renderización del cortometraje animado 3D se realizó en el software Autodesk Maya 2018 a partir del motor Arnold Render a 24 fotogramas por segundo. Por problemas técnicos se requirió realizar la renderización en una granja de render llamada Kadabra.

4.3. Postproducción

En esta fase se utilizó el software *Adobe After Effects*, donde se adjuntó las diferentes secuencias de imagen. Se utilizó diferentes efectos para crear la sensación de que el cuerpo empieza a descomponerse al mismo tiempo que los insectos se alimentan de él; y principalmente se usó el plugin *Trapcode* para crear a partir de partículas diferentes efectos, principalmente para convertir el esqueleto en polvo (véase **figura 36**).

Posteriormente se usó el software *Adobe Audition* para limpiar las voces para luego importar todas las voces y la animación al software *Adobe Premiere Pro* para sincronizar audio con video y corrección de color.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El nivel de conocimiento científico de los estudiantes acerca de la descomposición biológica y de la biología en general se encuentra en un nivel intermedio. Esto se debe a que el material que reciben es muy técnico y poco atractivo por lo que los estudiantes consideran a la biología como algo complejo y poco interesante.
- El degradado estado en el que se encuentra nuestro medio ambiente va de la mano con la falta de interés de la sociedad de aprender el funcionamiento de este a través de la biología, por la ineficacia de los materiales de divulgación científica y educación ambiental, que no tratan de conectar primero con las personas antes de expresarles el mensaje en un lenguaje que sea de su entendimiento.
- Es necesario implementar materiales de divulgación científica que muestren de manera atractiva y lenguaje sencillo el conocimiento que se quiere impartir. En este sentido el producto logró demostrar que un contenido audiovisual de animación 3D, con una historia atractiva puede aumentar el conocimiento científico en los estudiantes con mayor facilidad.
- Un material audiovisual de animación 3D puede llegar a mejorar la percepción de los estudiantes con respecto a algún tema científico, aumentando su interés por el tema y llegando a crear un vínculo con la historia y sus personajes. En el caso del producto presentado, los estudiantes llegaron a aumentar su interés por la descomposición biológica y varios llegaron a considerarlo algo bello con cierto encanto. Esta percepción era la que tenía el personaje principal de la historia

acerca de la descomposición por lo que el haber compartido su percepción demuestra que tuvieron una conexión con él y lograron entender su visión.

5.2. Recomendaciones

Se tiene que fomentar el uso de materiales de animación 3D como materiales de divulgación científica, para aportar a la educación ambiental, incrementando el conocimiento científico en los jóvenes y su interés por materias como la biología y la naturaleza. De esta manera se llega a promover además la producción independiente dentro del país, dando la oportunidad de visibilizarse a muchos profesionales talentosos que poseen el interés desarrollarse en el ámbito de la divulgación científica, generando un mayor interés de las personas en la naturaleza que les rodea a través de sus obras, y a la larga impulsar a una mayor conciencia ambiental y un mejor cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS

- Aguirre Carrera, S. J. (2014). *Línea base de insectos de importancia forense en diferentes zonas climáticas de Pichincha*, Ecuador (Bachelor's thesis, PUCE).
- Anónimo. (s.f). *COMD 2313 Illustration 1, SP2018* [Imagen] Recuperado el 8 de diciembre de 2020, de <https://openlab.citytech.cuny.edu/woolley-comd2313sp2018/2018/03/page/8/>
- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2003). *Biología, La vida en la Tierra* (6ª ed.). México, México: Pearson Educación.
- Burton, T. (2005). *Víctor "El Cadáver de la Novia"* [Ilustración]. Recuperado el 8 de diciembre de 2020, de <https://es.ign.com/ds/59097/news/tim-burton-disena-pokemon>
- Castro, K. (1999). *Dibujos Animados y animación*. Quito, Ecuador: Ciespal.
- Eliade, M., & Fernández, L. G. (1968). *Mito y realidad* (Vol. 25). Madrid: Guadarrama.
- Flores, J. (2017). *Qué es la Animación en el Diseño*. OrigenArts. Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de <http://origenarts.com/que-es-la-animacion-en-el-diseno/>
- Gil, P. (2017). *Comunicación rupestre. De cueva en cueva. Razón y Palabra* Razonypalabra.org.mx. Recuperado el 26 de noviembre de 2020, de http://www.razonypalabra.org.mx/Territorios/terri_ene_cueva.html

- Gordillo, M. M., & Osorio, C. (2003). *Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica*. Revista Iberoamericana de Educación, 32(1), 8.
- Gutiérrez, J. (2017). *Técnicas de animación en 3D y efectos especiales* (tesis pregrado). Universidad autónoma del estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, México.
- Gutiérrez, M., Pereira, M. y Valero, L. (2015). *EL CINE COMO INSTRUMENTO DE ALFABETIZACIÓN EMOCIONAL*. Santiago de Compostela. Recuperado el 26 de noviembre de 2020, de <http://consumoetico.webs.uvigo.es/textos/textos/emociones.pdf>.
- Hat, B. (2012). Weedle "Pokemon" [Ilustración] Recuperado el 8 de diciembre de 2020, de <https://es.ign.com/ds/59097/news/tim-burton-disena-pokemon>
- INEGI. (s.f.). *Percepción sobre ciencia y tecnología*. Recuperado 3 enero, 2020, de <https://www.inegi.org.mx/temas/pecyt/>
- Jiménez, M., & Lafuente, R. (2006). *La operacionalización del concepto de conciencia ambiental en las encuestas: La experiencia del Ecobarómetro andaluz. Persona, sociedad y medio ambiente: Perspectivas de la investigación social de la sostenibilidad*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- Loor, F., y Carriel, V. (2014). *INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ECUADOR: UN ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.

- López, A. B. (2004). *Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias, 70-86.
- Montaña, M. (2014). *Origen del teatro de sombras*. Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de <https://prezi.com/szegvtxfaeq/origen-del-teatro-de-sombras/>
- Parreño, J. M. (2011). *Propuesta de una herramienta de análisis de contenido para el emplazamiento de producto en contenidos audiovisuales/A Proposal of a Tool for Content Analysis of Product Placement in Audiovisual Content*. Pensar la publicidad, 5(2), 65-92.
- RAE - ASALE. (2014). *arte | Diccionario de la lengua española*. Recuperado 4 enero, 2020, de <https://dle.rae.es/arte?m=form>
- RAE - ASALE. (2014). *biología | Diccionario de la lengua española*. Recuperado 3 enero, 2020, de <https://dle.rae.es/biolog%C3%ADa?m=form>
- RAE - ASALE. (2014). *ciencia | Diccionario de la lengua española*. Recuperado 3 enero, 2020, de <https://dle.rae.es/ciencia?m=form>
- RAE - ASALE. (2014). *literatura | Diccionario de la lengua española*. Recuperado 4 enero, 2020, de <https://dle.rae.es/literatura?m=form>
- Ramírez Martínez, D. C., Martínez Ruiz, L. C., y Castellanos Domínguez, Ó. F. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas*. Universidad Nacional de Colombia.

Sánchez, J. Á. (2001). *Descomposición y ciclo de nutrientes en ecosistemas terrestres de México*. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), (Es1), 11-27.

Torrez, J., Zimman, S., Rinaldi, C., & Cohen, R. (2006). *Entomología forense*. Revista del Hospital JM Ramos Mejía, VI, 1, 4-22.

Universidad de Murcia (UM). (2016). *Cine y emociones*. Murcia, España: Universidad de Murcia.

Williams, R. (2001). *The Animator's Survival Kit*. Nueva York, Estados Unidos: Farrar Straus and Giroux.

ANEXO

Figura 1. Primera pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

1. ¿En qué nivel considera usted que recibe información científica?

91 respuestas:

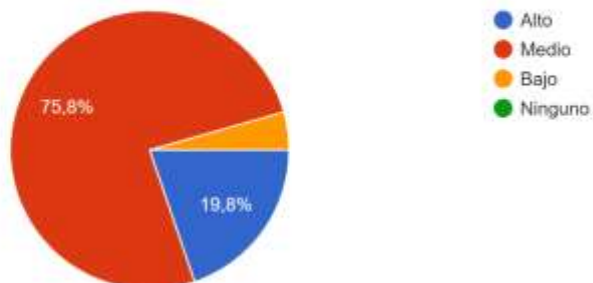


Figura 2. Segunda pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

2. ¿Qué tipo de información científica es la que preferiría conocer?

91 respuestas:

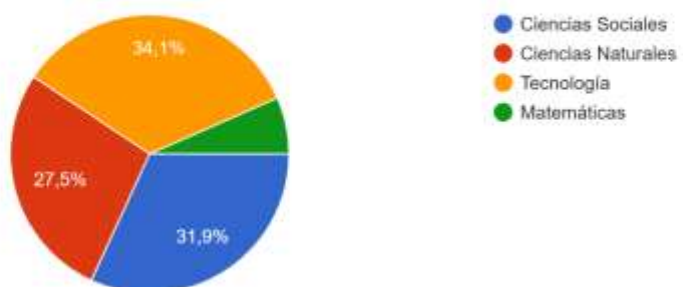


Figura 3. Tercera pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

3. ¿En qué lugar cree usted que recibe más información científica?

91 respuestas

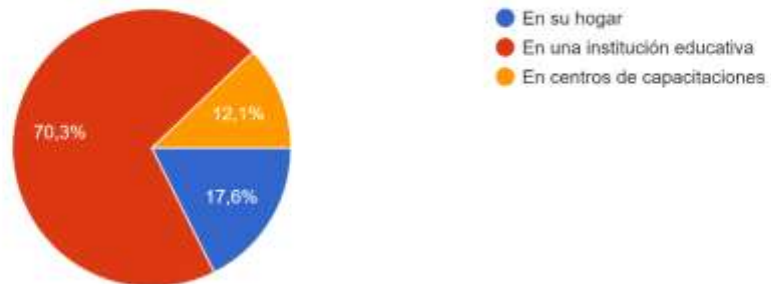


Figura 4. Cuarta pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

4. ¿Qué materia de Ciencias considera usted que es la que más ha aprendido en el colegio?

91 respuestas

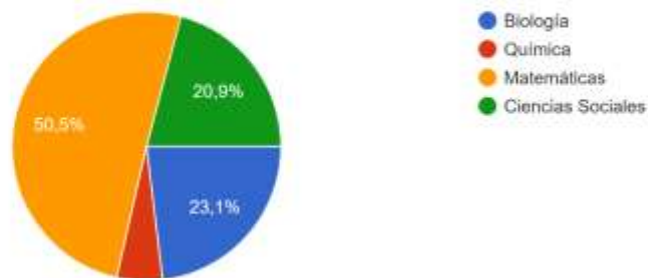


Figura 5. Quinta pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

5. ¿Qué tanto considera usted que ha aprendido de Ciencias Biológicas en el colegio?

91 respuestas:

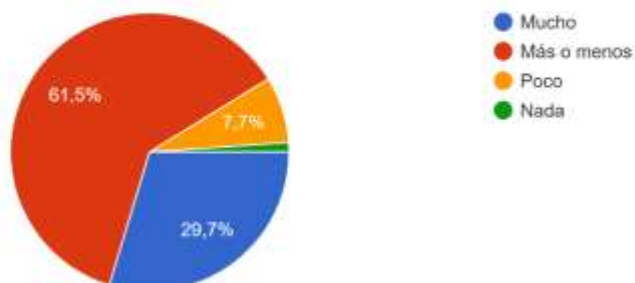


Figura 6. Sexta pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

6. ¿En qué nivel le gusta recibir usted la materia de Ciencias Biológicas en el colegio?

91 respuestas:

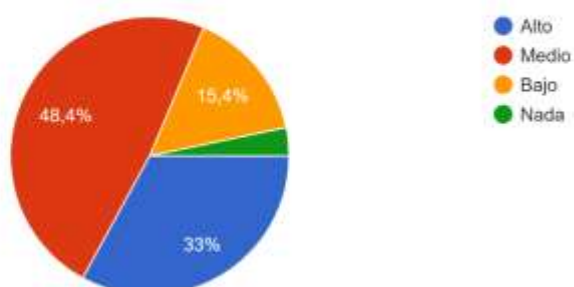


Figura 7. Séptima pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

7. ¿Cuánto material interactivo recibe usted en la materia de Ciencias Biológicas en el colegio?
91 respuestas:

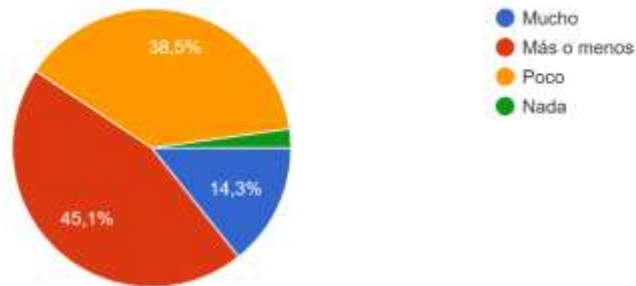


Figura 8. Octava pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

8. ¿Qué canales de divulgación científica preferiría usted utilizar?
91 respuestas:

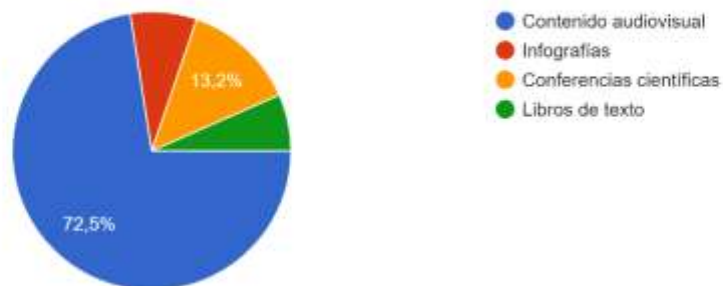


Figura 9. Novena pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

9. ¿En qué nivel cree usted que una animación 3D con información de los procesos biológicos en la naturaleza enfocada a la divulgación científica contribuya al medio ambiente?

91 respuestas

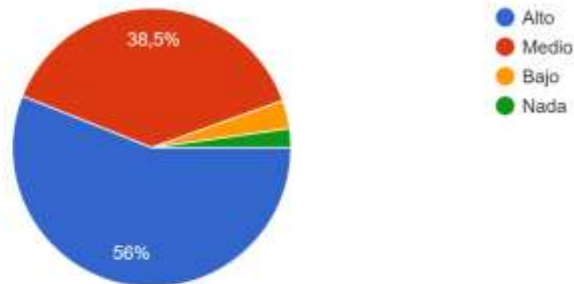


Figura 10. Decima pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

10. ¿En qué nivel conoce usted acerca de la descomposición biológica?

91 respuestas

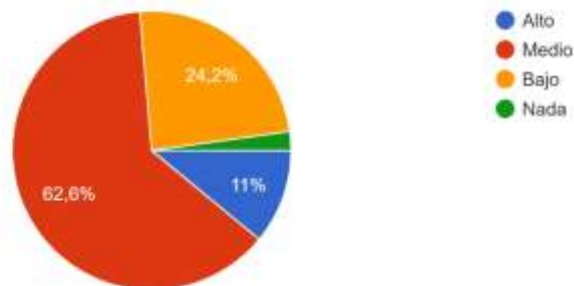


Figura 11. Undécima pregunta de la encuesta antes de ver la animación 3D.

11. ¿En qué nivel considera usted importante conocer acerca de la descomposición biológica?
91 respuestas:

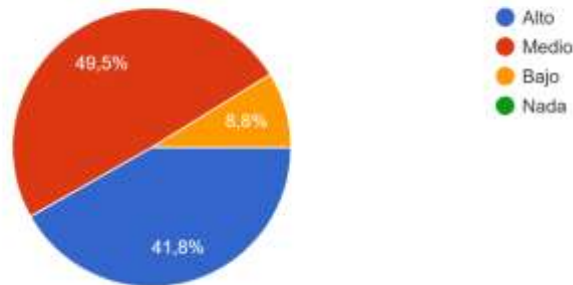
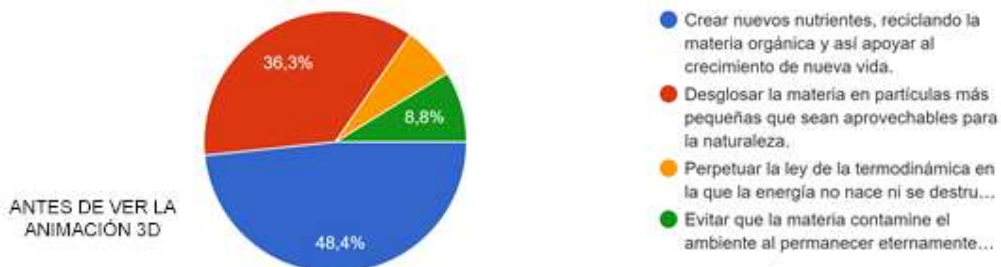


Figura 12. Pregunta 1 comparativa del antes y después de observar la animación 3D.

12. ¿Cuál cree usted que es el objetivo de la descomposición?
91 respuestas:



6. Después de observar la animación 3D vuelva a responder esta pregunta, puede elegir una respuesta diferente a la que eligió antes ¿Cuál cree usted que es el objetivo de la descomposición?
91 respuestas:

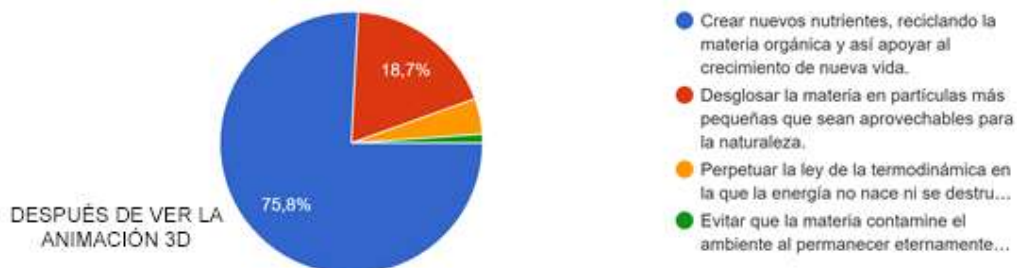
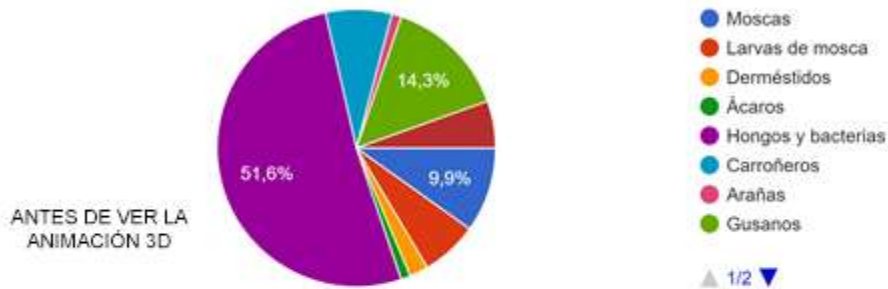


Figura 13. Pregunta 2 comparativa del antes y después de observar la animación 3D.

13. ¿Qué seres cree usted que participan en la descomposición de un cadáver? Escoja una o varias
91 respuestas:



7. Después de observar la animación 3D vuelva a responder esta pregunta, puede elegir una respuesta diferente a la que eligió antes ¿Qué se...descomposición de un cadáver? Escoja una o varias
91 respuestas:

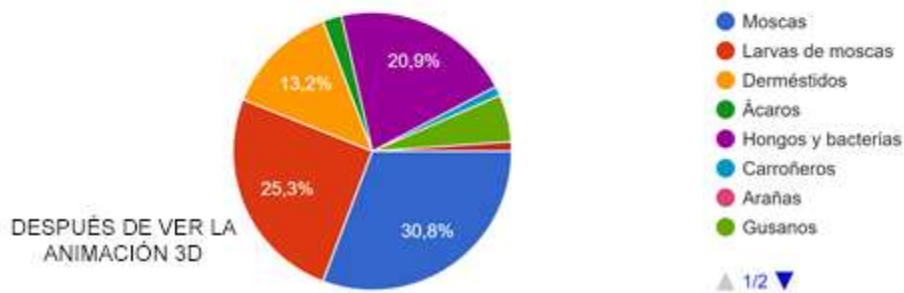
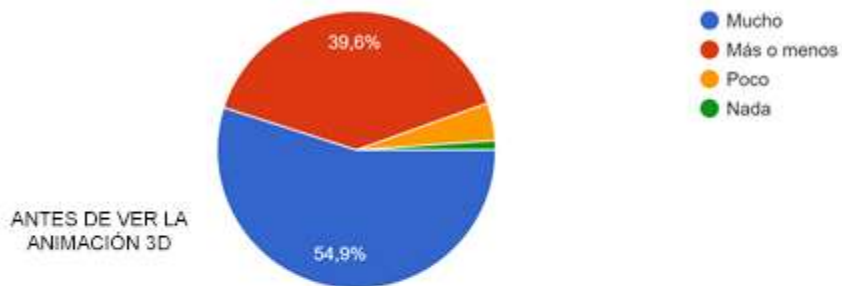


Figura 14. Pregunta 3 comparativa del antes y después de observar la animación 3D.

14. ¿Qué tan ordenado considera usted el proceso de la descomposición?

91 respuestas:



8. Después de observar la animación 3D vuelva a responder esta pregunta, puede elegir una respuesta diferente a la que eligió antes ¿Qué tan... considera usted el proceso de la descomposición?

91 respuestas:

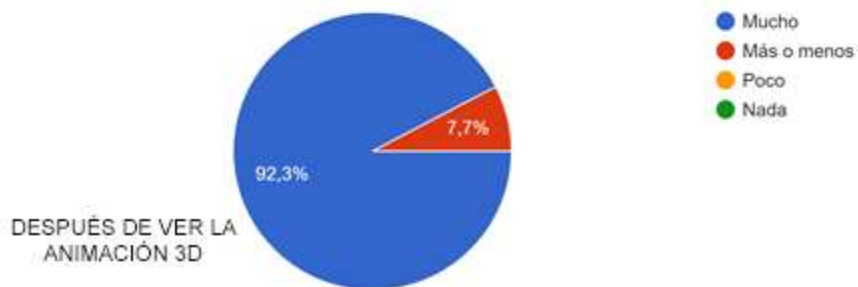
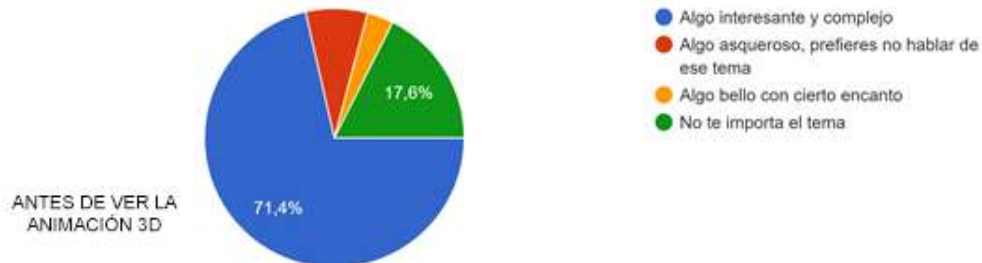


Figura 15. Pregunta 4 comparativa del antes y después de observar la animación 3D.

15. ¿Cómo considera usted a la descomposición?

91 respuestas



9. Después de observar la animación 3D vuelva a responder esta pregunta, puede elegir una respuesta diferente a la que eligió antes ¿Cómo considera usted a la descomposición?

91 respuestas

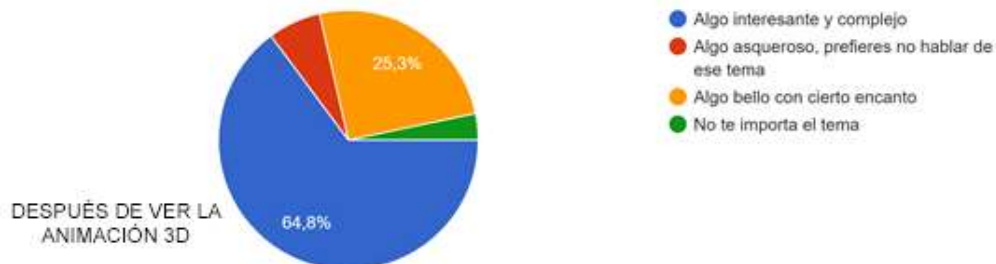


Figura 16. Primera pregunta de la encuesta después de ver la animación 3D.

1. ¿En qué nivel disfruto del material didáctico (animación 3D)?

91 respuestas

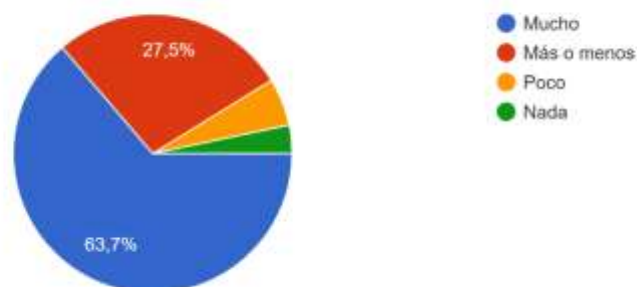


Figura 17. Segunda pregunta de la encuesta después de ver la animación 3D.

2. ¿Cuánto cree que aprendió acerca de la descomposición a través de esta animación 3D?
91 respuestas:

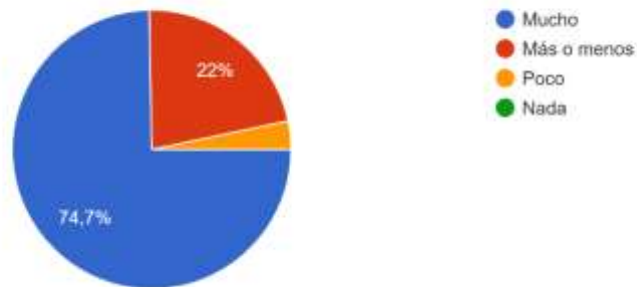


Figura 18. Tercera pregunta de la encuesta después de ver la animación 3D.

3. ¿En qué nivel quisiera recibir este tipo de material en clases para aprender otros temas de biología?
91 respuestas:

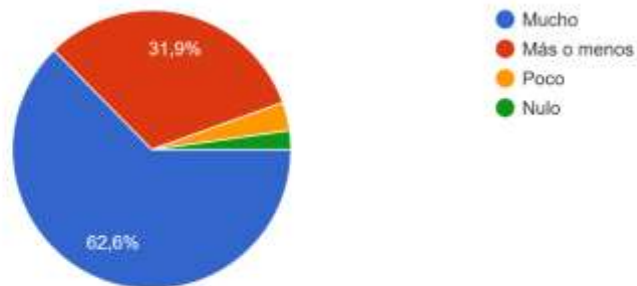


Figura 19. Cuarta pregunta de la encuesta después de ver la animación 3D.

4. ¿En qué nivel siente que la historia y la animación cambiaron su percepción acerca de la descomposición?

91 respuestas

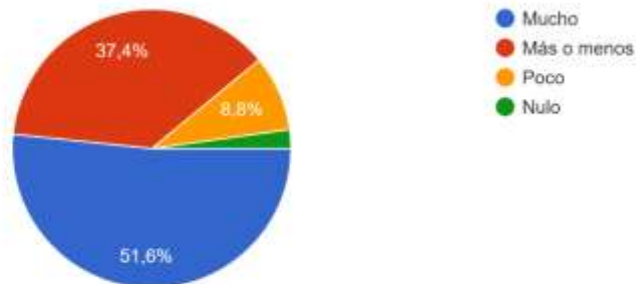


Figura 20. Primer extracto del guion.

2.

FORO 2:

ECO. ESCUCHA, POCO SE VEEN

Se prende la luz como de reflejos y aparece el señor de la Federación con una mano cruzada apoyando en pala y su mirada hacia abajo como si espera el momento para empezar. Luego de un silencio levanta la mirada y deja ver su rostro cadavérico, y empieza a decir su discurso de apertura.

SEÑOR DE LA FEDERACIÓN

(Tranquilo, sereno)

Muy bien así me gusta. La audiencia debe estar callada para poderse deleitar con el arte.

Deja la pala y empieza a caminar de un lado a otro dirigiéndose al público (la cámara)

Mi nombre es el señor de la Federación y en su discurso de la Descomposición Estilizada, los humanos creen que su trabajo es algo despreciable, pero en realidad es un arte, un arte muy ordenado. Vengo como amigo como las escuelas, las lecciones, los profesores y las demostraciones. Y cada uno tiene su tiempo y su lugar en esta orquesta. Y yo soy el director de esta orquesta, donde todos juntos tocamos la bella sinfonía de la muerte.

Cuando hacia adelante tomando distancia, aparece un pedestal y sobre esa varilla gira dirigir. Con un golpe de la pala un hombre fresco aparece sobre un pedestal de piedra, que se ilumina también. Se enciende la garganta y empieza.

SEÑOR DE LA FEDERACIÓN

(Tranquilo, sereno y elegante, moviendo las manos como dirigiera una orquesta y suena música con cada escena de descomposición)

Se enciende al señor de la Federación cuando empieza y luego al tiempo para ver como avanza la descomposición del cadáver sin que la música pare de sonar. Esto se repite en cada paso.

Figura 21. Referencias de Víctor y Weedle para la creación de los personajes.



Nota 1. Burton, T. (2005). Víctor “El Cadáver de la Novia” [Ilustración]. Recuperado de <https://es.ign.com/ds/59097/news/tim-burton-disena-pokemon>

Nota 2. Hat, B. (2012). Weedle “Pokémon” [Ilustración] Recuperado de <https://es.ign.com/ds/59097/news/tim-burton-disena-pokemon>

Figura 22. Referencia de sala de Teatro para la creación del escenario.



Nota. Anónimo. (s.f). COMD 2313 Illustration 1, SP2018 [Imagen] Recuperado de <https://openlab.citytech.cuny.edu/woolley-comd2313sp2018/2018/03/page/8/>

Figura 23. Primer concept art del Señor de la Pudrición.



Figura 24. Concept art final del Señor de la Pudrición.



Figura 25. Concept art final de Mateo.

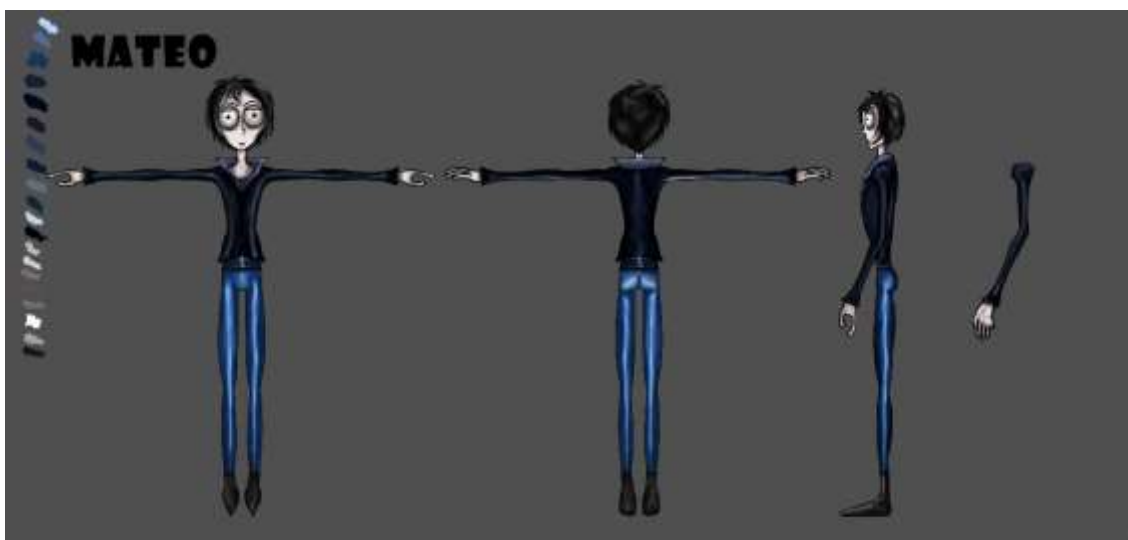


Figura 26. Concept art del esqueleto de Mateo.

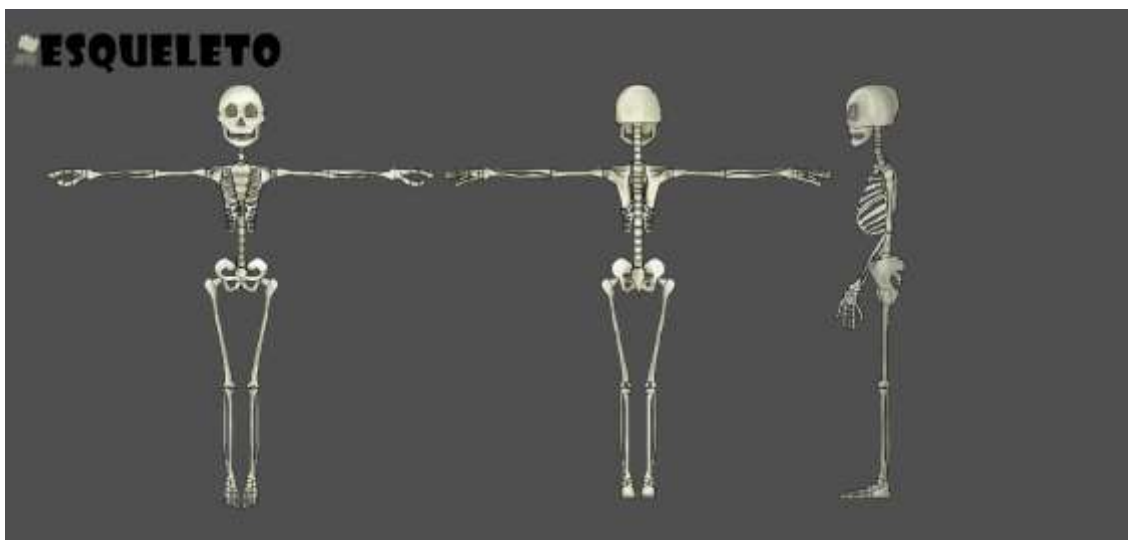


Figura 27. Concept art de la mosca, lombriz y derméstido.



Figura 28. Concept art final del escenario.

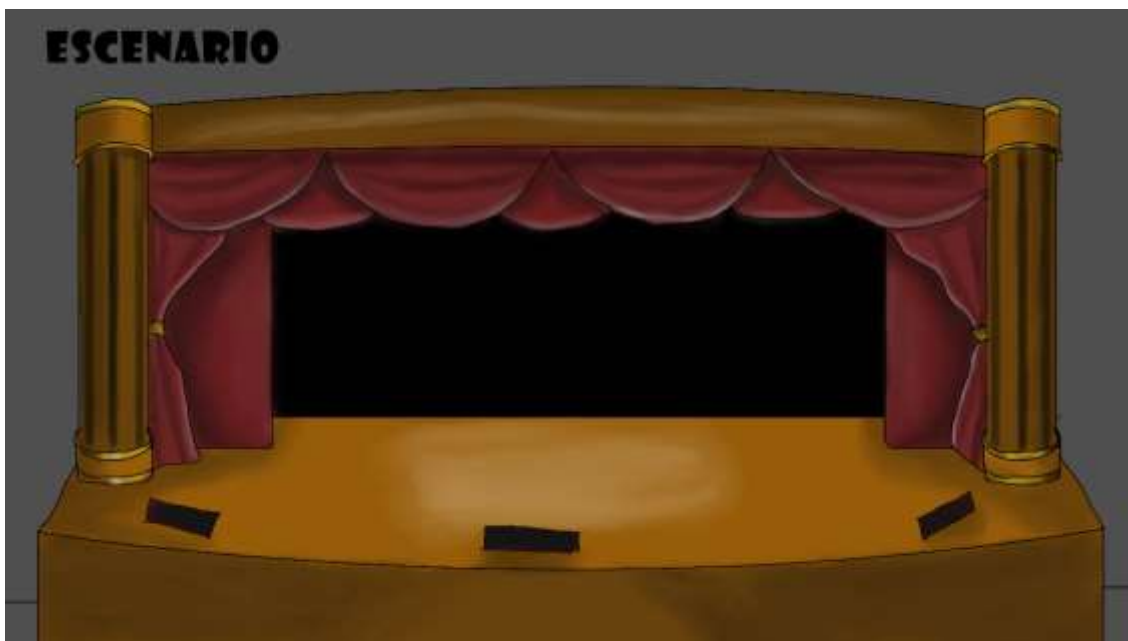


Figura 29. Visualización de todos los personajes modelados en 3D.

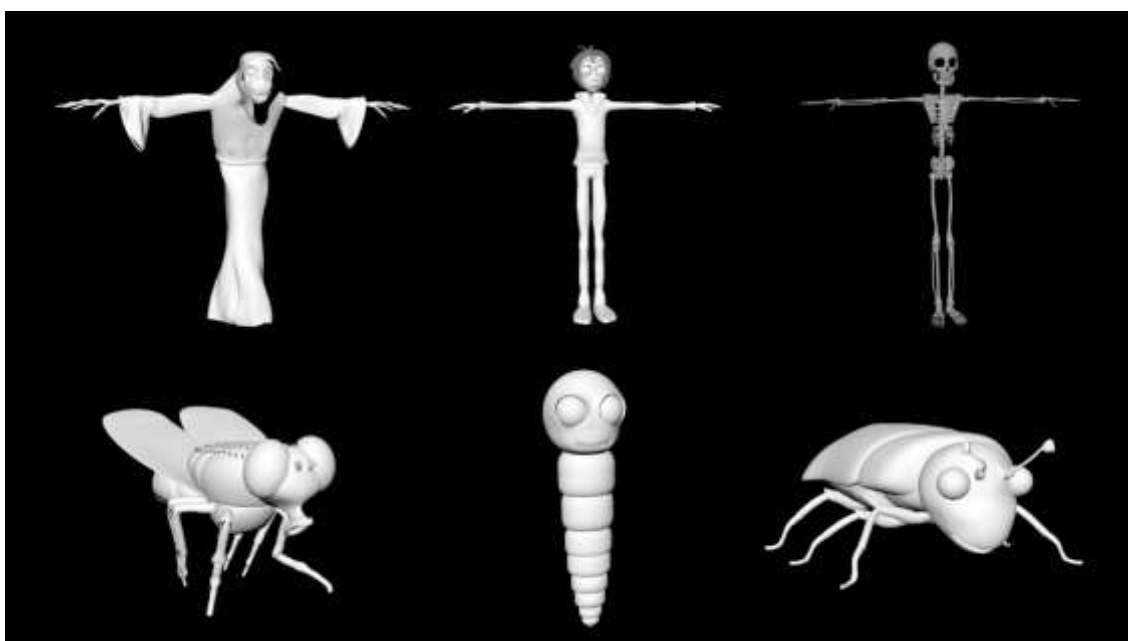


Figura 30. Render final de todos los personajes con sus texturas.



Figura 31. Visualización de Rigging de todos los personajes.

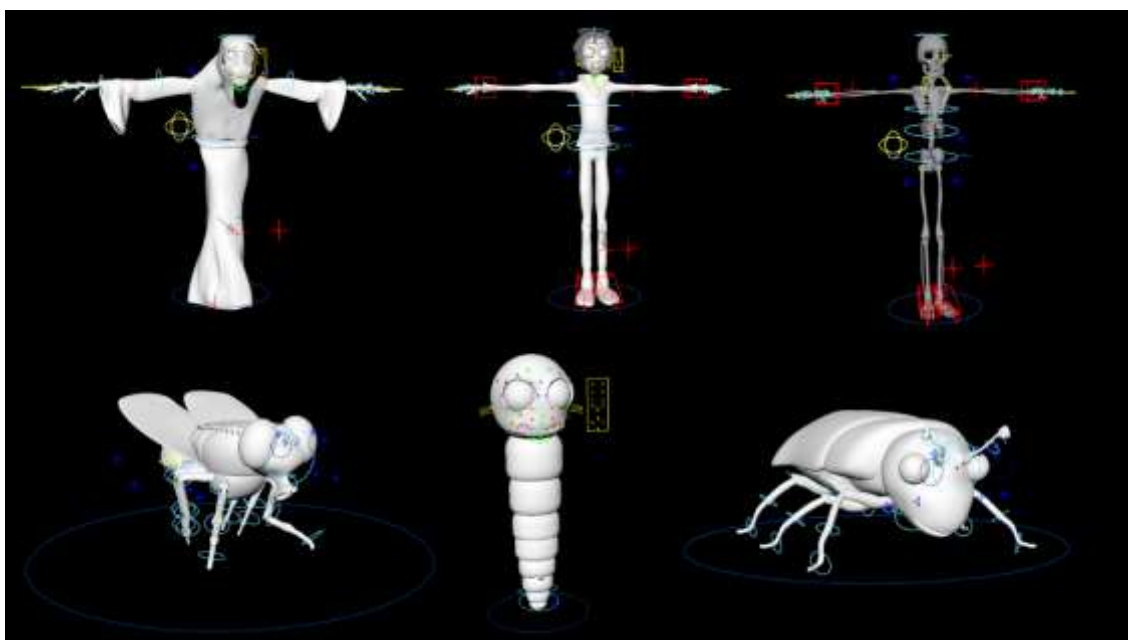


Figura 32. Render de escenario con personajes e iluminación.



Figura 33. Visualización de los fotogramas de animación de brazos y cabeza del Señor de la Pudrición.

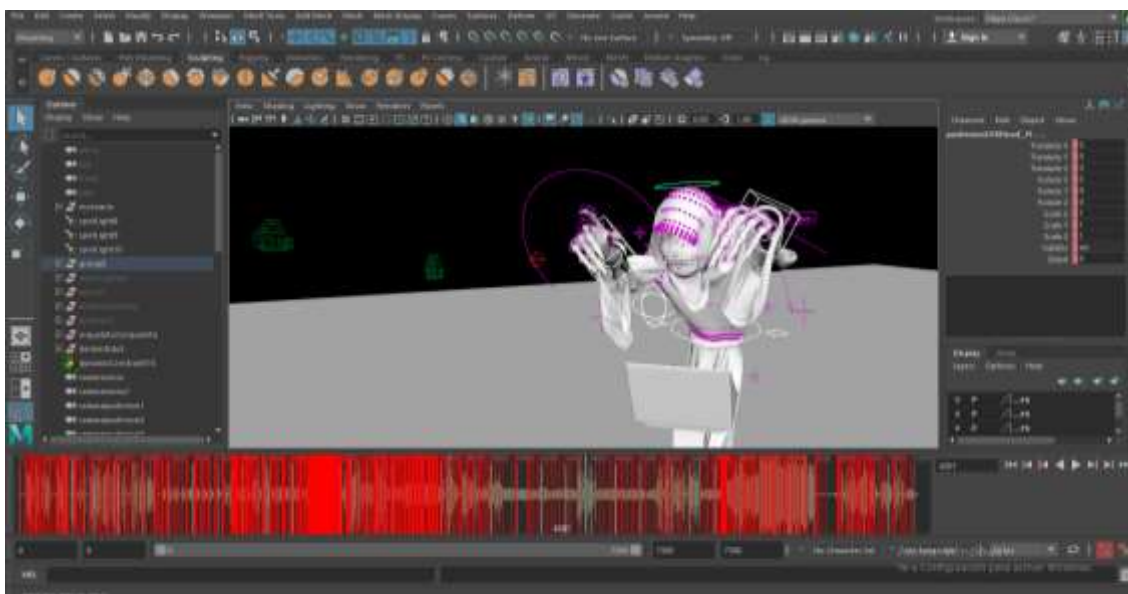


Figura 34. Visualización de segmentos de animación de las moscas, larvas y derméstidos.

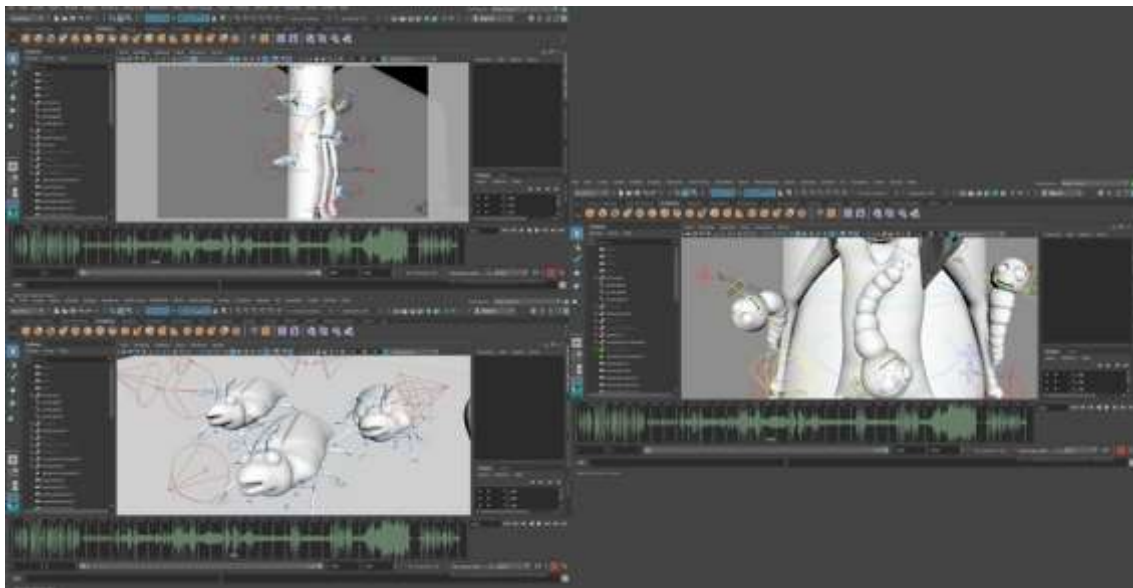


Figura 35. Visualización de la posición de todas las cámaras que se utilizaron.

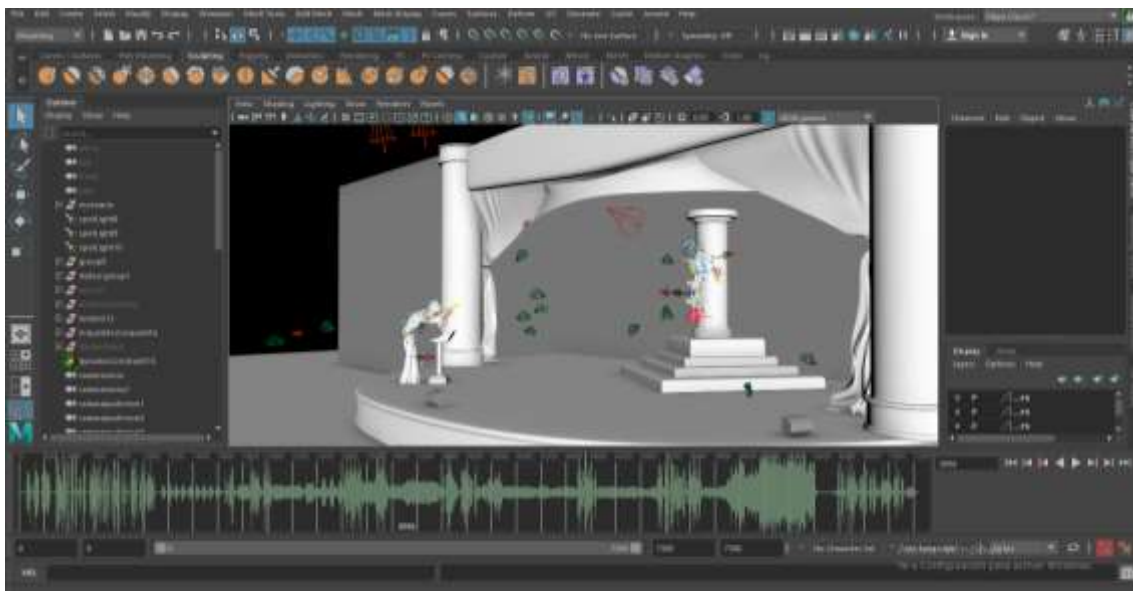


Figura 36. Efecto de Trapcode en After Effects aplicado al esqueleto.

