



FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y ARTES AUDIOVISUALES 

“REPRESENTACIÓN DIGITAL 3D E INTERACTIVA DE PERSONAJES  
ICÓNICOS DEL ECUADOR”



AUTOR

Jorge Esteban Yépez Lazo

AÑO

2017



FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y ARTES  
AUDIOVISUALES

REPRESENTACIÓN DIGITAL 3D E INTERACTIVA DE PERSONAJES  
ICÓNICOS DEL ECUADOR

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

Profesor Guía  
David Fernando Cazar García

Autor  
Jorge Esteban Yépez Lazo

Año  
2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido el trabajo, Representación digital 3d e interactiva de personajes icónicos del Ecuador, a través de reuniones periódicas con el estudiante Jorge Esteban Yépez Lazo, en el semestre 2017-2 y 2018-1, 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".

---

David Fernando Cazar García

Máster en Dirección y Producción Cinematográfica de Animación Digital

CI: 1716915358

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

"Declaro haber revisado este trabajo, Representación digital 3d e interactiva de personajes icónicos del Ecuador, del estudiante Jorge Esteban Yépez Lazo, en el semestre 2017-2 y 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Paulo Guerra Figueiredo  
MS in Computer Science

CI: 1714547278

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

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

---

Jorge Esteban Yépez Lazo

CI: 1721934493

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primero a Dios, por ser mi guía en todo y a todas las personas que colaboraron para el desarrollo del proyecto, en especial a mi abuelita Chelo, por contarme la historia del Ecuador a través del texto narrativo usado en el proyecto, a Iván, por prestar su voz para el personaje y a los docentes María Hernández, David Cazar y Paulo Guerra, que de una u otra manera brindaron sus conocimientos y apoyo.

## **DEDICATORIA**

A mi familia, en especial a mis padres Jorge y Domi y a mi hermana Silvia, por brindarme su apoyo y confianza a lo largo de mi vida. A mi abuelita Chelo por apoyarme mucho con sus historias y estar pendiente de todos mis logros y Anahí, por confiar y estar junto a mí en todo momento.

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación se basa en el estudio de acontecimientos relevantes relacionados con personajes que han marcado de alguna manera la historia del Ecuador, en diversas áreas, ya sea política, arte, medicina, música, entre otras. Además, se realiza una investigación a fondo acerca de los tipos de arte o medios tecnológicos existentes y cómo pueden ser aplicados a la educación y cultura.

Está dirigido a la búsqueda de las diferentes formas con las cuales se ha querido recordar al General Eloy Alfaro, uno de los presidentes que ha sido inmortalizado en la historia del Ecuador, explorando los eventos conmemorativos y artísticos, museos, nombramiento de edificaciones y avenidas, así como el uso de medios digitales e interactivos para informar acerca de su vida y obras. Por lo tanto, se muestra el desarrollo de una plataforma o instalación interactiva multimedia, en la que se observa a este personaje icónico hablando acerca de la historia de su país.

Para el desarrollo de este proyecto se necesita recrear una versión digital de la persona, para lo cual, se deben recolectar referencias fotográficas que ayuden a que se asemeje lo más posible a la realidad. A través de programas especializados se esculpe al personaje digitalmente y luego se pinta o se agrega textura. Además, se crea un esqueleto que simula los huesos humanos, los cuales van a permitir animar sus gestos y movimientos de la boca al momento de hablar. Posteriormente se procede a la etapa final de programación, donde el usuario podrá interactuar y aprender diferentes etapas de la historia del Ecuador que se desarrollaron en su presidencia, justo en el momento en que se coloca frente a él, ya que es capaz de reconocer la presencia de una o más personas a través de sensores.



## **ABSTRACT**

The following final degree project is based on the study of relevant events related to characters that have defined the history of Ecuador, in various areas, whether in politics, art, medicine, music, among others. In addition, a thorough investigation is made about the types of art or existing technological means and how they can be applied to education and culture.

It is aimed at the search of the different ways with which has wanted to remember General Eloy Alfaro, one of the most important presidents in the history of Ecuador, exploring the commemorative and artistic events, museums, appointment of buildings and avenues, as well as the use of digital and interactive media to inform about their life and works. Therefore, the development of an interactive multimedia platform or installation is shown, in which this iconic character is observed talking about the history of his country.

For the development of this project it is necessary to recreate a digital version of the person, for which, photographic references should be collected to help it resemble reality as much as possible. Through specialized programs, the character is digitally sculpted and then the texture is painted or added. In addition, a skeleton is created that simulates human bones, which will allow to animate their gestures and lip-sync. Subsequently one proceeds to the final stage of programming, where the user can interact and learn different stages of the history of Ecuador that had happened in his presidency, just when the user stands in front of him, since he is able to recognize the presence of one or more people through sensors.

## ÍNDICE

CAPITULO I .....	1
INTRODUCCIÓN. ....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.3 Justificación .....	4
CAPÍTULO II .....	6
ESTADO DE LA CUESTIÓN .....	6
2.1. Arte Digital como medio de difusión de la historia .....	6
2.1.1. Origen y conceptualización del arte digital .....	6
2.1.2. Tipos de arte digital .....	7
2.1.3. Arte digital aplicado a la historia .....	10
2.1.4. Creación del arte digital: escultura, modelado y animación .....	11
2.1.5. Instalaciones interactivas: plataformas y tipos .....	14
2.2. Personajes históricos del Ecuador .....	16
2.2.1. Breve repaso histórico del Ecuador .....	16
2.2.2. Personajes icónicos del país .....	19
2.2.3. Productos audiovisuales enfocados en personajes históricos ecuatorianos .....	21
2.2.4. Exposiciones artísticas destinadas a este tipo de personajes .....	23
CAPÍTULO III .....	26
DISEÑO DEL PROYECTO .....	26
3.1. Planteamiento del Problema .....	26
3.2. Preguntas .....	27
3.2.1. Pregunta General .....	27
3.2.2. Preguntas Específicas .....	27
3.3. Objetivos .....	27
3.3.1. Objetivo General .....	27
3.3.2. Objetivos Específicos .....	28
3.4. Metodología .....	28
3.4.1. Contexto y Población .....	28
3.4.2. Tipo de estudio .....	28
3.4.3. Herramientas a utilizar .....	29

3.4.4. Tipo de análisis .....	29
CAPÍTULO IV .....	31
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	31
4.1. Preproducción .....	31
4.2. Modelado 3D .....	32
4.2.1. Cabeza .....	32
4.2.2. Accesorios .....	37
4.2.3. Cabello .....	37
4.3. Uvs .....	38
4.4. Textura .....	39
4.4.1. Piel .....	39
4.4.2. Cabello .....	41
4.4.3. Accesorios .....	41
4.5. Rigging .....	44
4.5.1. Controladores .....	46
4.6. Animación .....	51
4.6.1. Exportación .....	56
4.7. Programación .....	58
4.7.1. Animation Blueprints .....	60
4.7.2. Character BluePrint .....	63
CAPÍTULO V .....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	66
5.1. Conclusiones .....	66
5.2. Recomendaciones .....	67
REFERENCIAS .....	68

# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Introducción

En el Ecuador existe una gran cantidad de personajes ilustres que, de alguna manera, han marcado la historia del país. La presente propuesta va encaminada a reconocer el legado que dejaron estos personajes, a través de diferentes medios y formas audiovisuales que informan a los ciudadanos de una manera innovadora e interactiva, debido a que, en el país, la mayoría de los habitantes, no conocen bien la vida y obra de los mismos, a pesar de que sus nombres se encuentran en las principales avenidas, hospitales, museos, o centros políticos y culturales.

Al ser un proyecto innovador y que no se ha realizado nunca en el país, se espera que abra las puertas a nuevos métodos tecnológicos para la educación, arte y cultura. También puede despertar el interés de cada joven por aprender más de su país, ya que se podrá interactuar con cada personaje. Cada persona está en la capacidad de usarlo e interactuar con él y aprender de la historia ecuatoriana de una manera interactiva, inmersiva y llamativa.

El desarrollo del proyecto se va a realizar de la siguiente manera:

En el Capítulo I: se dará una presentación del proyecto, donde se desarrolla la introducción, antecedentes y justificación. En el Capítulo II: se presentarán las teorías previas en relación a los personajes históricos del Ecuador, se describe la historia del país y las personas que la marcaron, así como los productos audiovisuales y métodos educativos enfocados a ellos; y se investigará sobre el arte digital como medio de difusión de la historia, hablando su origen, conceptualización, tipos de arte digital y cómo se aplica en instalaciones interactivas para la difusión de la historia. En el Capítulo III: diseño del proyecto, se incorpora el planteamiento del problema, preguntas, objetivos y metodología. En el Capítulo IV: desarrollo del proyecto, se explica el diseño

general de la instalación interactiva, interfaz digital y física, materiales, construcción, bocetos, arte general del proyecto, así como las técnicas de modelado y animación 3D, reconocimiento facial para animar al personaje y el proceso interactivo entre el usuario y la aplicación. Y en el Capítulo V: se incorporarán las conclusiones y recomendaciones.

## **1.2. Antecedentes**

En el Ecuador existen lugares donde la historia se encuentra plasmada, ya sea a través de imágenes, artículos, objetos o contenido audiovisual, con los que se puede informar acerca de algunos de los hechos que han marcado al país a través del tiempo. Uno de esos lugares son los museos, “Instituciones públicas dedicadas a preservar e interpretar la evidencia tangible primaria de la humanidad y su entorno” (Britannica Moderna, 2016).

Uno de los museos más reconocidos a nivel nacional es el Museo Alberto Mena Caamaño, el cual se creó el 28 de mayo de 1957 a partir del fondo donado por Alberto Mena Caamaño. En donde se realizaron esculturas de cera por el artista francés Alexander Barbieri, quien se basó en obras artísticas antiguas para elaborarlas (Fundación Museos de la Ciudad (FMC), 2014). En este museo existe una “muestra permanente del arte colonial y republicano. En su interior guarda una colección invaluable de objetos y documentos históricos de la Real Audiencia de Quito” (Ecostravel, s.f.).

Se puede evidenciar que en esa época ya se buscaban nuevas formas de informar y de promover el arte y la cultura del país, sin seguir necesariamente con los métodos tradicionales, como son las fotografías e infografías.

Existen personas que, con el tiempo, se vuelven representativas para el país, ya sea por lo que alguna vez hicieron o por cómo se comportaban con los demás y que han dejado un legado que durará para siempre. Se han creado algunos lugares o centros culturales dedicados a la exposición y reconocimiento de ellos. Rodolfo Pérez Pimentel afirma:

Ya como República se empezó a distinguir a las personas honorables. También se estilaba reconocer a las personas que ejercieron algún cargo público y en su fallecimiento debía rendírsele un homenaje póstumo, este se lo hacía nombrando a alguna calle con su nombre y apellido. (Como se cita en Calles y avenidas que inmortalizaron nombres, 2014)

Para recordar a estos personajes, se acostumbraba a rendirles homenaje poniendo su nombre en las avenidas más importantes de cada ciudad e, inclusive, en algunas edificaciones, pero esto quedaba solamente ahí. Las personas se limitan a saber el nombre de cada uno de los personajes ilustres del país, mas no su vida y obras, por lo que se evidencia una carencia de nuevos métodos o formas que llamen la atención para que los ciudadanos puedan obtener información acerca de la historia, arte y cultura del país. Por lo tanto, se necesita un espacio dedicado totalmente a cada uno de estos personajes importantes, como obra de reconocimiento y para que los ciudadanos no pierdan ese interés por saber más acerca de ellos.

La ciencia y la tecnología avanzan cada día, ya que se vive en un mundo globalizado, por lo tanto, el hombre ha sido y será un ser eminentemente creativo y curioso, desarrollando así proyectos innovadores que aporten a la sociedad. A pesar de esto, en el Ecuador no se ha desarrollado todo esa tecnología e investigación necesaria para la creación de nuevos proyectos tecnológicos e innovadores, que ayuden a los ciudadanos a informarse y a saber más de la historia del mismo.

Además, el gobierno no ha dado mucha acogida a nuevos proyectos interactivos de carácter educativo, existe solamente un museo en el país en el cual se utilizan imágenes holográficas de los principales representantes de las diferentes culturas, que van explicando su historia a lo largo del recorrido. El museo da la bienvenida a los visitantes con una interesante anfitriona virtual, una mujer con atuendo otavaleño que invita a recorrer los pasillos del lugar en el idioma español e inglés, al presionar un botón, esta anfitriona virtual empieza

a hablar sobre lo que el visitante encontrará en el recorrido. Según Daniel Vega:

Las anfitrionas virtuales son un sistema de proyección que permite generar pantallas con cualquier tipo de siluetas. Nosotros las fabricamos 100% en producción, silueta y laminados de retroproyección que permite generar este tipo de efecto. Es la primera anfitriona virtual otavaleña del mundo. (Como se cita Anfitrionas virtuales, hologramas en 3D, 2014)

El Ecuador dispone de numerosos artistas capaces de generar contenidos animados 3D para el uso educativo y cultural. Pero, lamentablemente, no ha sido explotado del todo, ya que el gobierno no ha invertido suficientes recursos en esta área del conocimiento, provocando que estos artistas busquen proyectarse internacionalmente.

### **1.3 Justificación**

La ciencia y la tecnología avanzan cada vez más, por eso existen inventos increíbles que el hombre ha venido investigando día a día, por lo tanto, implementar estos avances en el Ecuador, ayudará a su crecimiento, abriendo fuentes de trabajo y educación para así tener ciudadanos más dedicados a la investigación y al desarrollo de nuevas tecnologías.

En el país, la mayoría de ciudadanos muestran poco interés por conocer más acerca de la vida y obras de aquellas personas que marcaron la historia del mismo, por lo tanto, se busca incentivarlos a adquirir esos conocimientos de una forma llamativa.

Además, tampoco existen productos diferentes e innovadores que ayuden a los ciudadanos a informarse y a saber más de la historia interactuando directamente con ellos. Por lo tanto, este proyecto beneficiará a todos los ciudadanos de manera inmediata, cuando tengan contacto con él, ya que al ser muy fácil e intuitivo las personas podrán informarse de manera interactiva e interesante.

No solo beneficiará a las personas que interactúan, sino también a toda unidad educativa, museo o centro cultural que cuente con él, ya que tendrán un nuevo espacio dedicado a estos personajes, ampliando sus visitas considerablemente y marcando tendencia a nivel nacional e internacional. También ayudará a crear conciencia en el gobierno, para que sigan implementando este tipo de proyectos y acoger nuevas ideas para mejorar el sistema de educación, promoviendo el arte y la cultura. Igualmente, favorecerá al creador del proyecto, permitiéndole adquirir más experiencia y conocimientos en el tema y abrirse campo internacionalmente.

Se estima que el proyecto se realice en un período de entre seis meses a un año, ya que debido a la complejidad del desarrollo digital, así como el objetivo de que los modelos 3D queden exactos a los reales, se debe ser muy cuidadoso y fijarse mucho en los detalles, ya que es un proyecto que podrá ser replicado a lo largo del tiempo, inclusive fuera del Ecuador.



## **CAPÍTULO II**

### **ESTADO DE LA CUESTIÓN**

#### **2.1. Arte Digital como medio de difusión de la historia**

En el siguiente apartado, se dará a conocer todo lo que engloba el arte digital, desde su origen hasta las técnicas y herramientas usadas para su desarrollo y cómo estas han ido avanzando y mejorando con el tiempo, para crear productos increíbles que, además de llamar la atención de las personas e interactuar con ellas, han logrado llegar a ramas del conocimiento como la ciencia y la medicina.

##### **2.1.1. Origen y conceptualización del arte digital**

El arte digital tuvo sus primeros vestigios a partir del neoimpresionismo en el siglo XIX por parte del artista francés George Seurat, quien desarrolló una técnica de pintura conocida como “puntillismo”, que consistía en realizar pequeños puntos de color hasta completar la imagen y que permita al espectador mezclar los colores a través de su retina y no en la superficie de la paleta, gracias a la aproximación de colores complementarios (Musée d'Orsay, 2005). A pesar de no haber explorado con algoritmos matemáticos, según varios artistas y críticos, Seurat fue el pionero del arte digital.

El siguiente paso crucial en el desarrollo de las sensaciones digitalizadas a las que llamamos píxeles son los vibrantes puntos de color de *Una tarde de domingo en la Isla de la Grande Jatte* (1884-1886), de Seurat. En efecto, en mi opinión, el puntillismo de Seurat le convierte en el primer artista digital. Para Seurat la pintura es una ciencia sistemática. Él refinó la delicada y sensual mancha de color impresionista y la convirtió en un punto electromagnético de color bien definido: un píxel, en principio, si no técnicamente de hecho. (Kuspit, 2006, pp.19-20)

Se puede afirmar que este movimiento artístico influenció enormemente para el nacimiento del arte digital, no obstante, no se pueden considerar a las obras de Seurat como “digitales”, ya que, de una manera u otra, estas nunca fueron realizadas por medio de una computadora y no se utilizaron algoritmos matemáticos para su ejecución (Martínez, s.f.a).

En los años setenta, Michael Noll, pionero en el uso de computadora en las artes visuales y animación estereoscópica en el arte y la ciencia, realizó los primeros dibujos en computadora, que en ese entonces solo eran utilizadas para la investigación y desarrollo científico (Noll, s.f.).

En el año de 1965 realizó la primera exposición de gráficos generados por computadora junto a Friedrich Nake y George Nees, este último fue uno de los primeros artistas y teóricos del arte digital, obteniendo un doctorado en gráficos generados por computadora. Se especializó en crear formas geométricas, lineales, que se generaban a través de algoritmos matemáticos y eran impresos en plotters (Martínez, s.f.b).

Una representación digital es el resultado visual de un desarrollo en el cual se ha sustituido los soportes magnéticos del video, los soportes químicos de la fotografía y la función de la luz en un cálculo matemático que realiza el ordenador. (Tipos de Arte, 2014)

### **2.1.2. Tipos de arte digital**

Es muy complicado encasillar a todos los artistas digitales en una sola rama, ya que cada uno utiliza diferentes métodos y técnicas para su ejecución. Actualmente, las personas no solo buscan mirar una fotografía o un video común y corriente, sino que buscan interactuar con ellas, es por eso que cada vez la tecnología y en especial el ingenio y creatividad de los artistas avanza, combinando tipos de arte digital y análoga (interacción) para crear una mejor experiencia entre los usuarios.

Si se relaciona el arte de George Nees con lo actual, se podría encasillar en el arte generativo o de fractales, ya que son imágenes o gráficos generados a partir de codificación o programación en computadora, o de Michael Noll se podría decir que fue el pionero de la animación digital.

Entre los tipos de arte digital más reconocidos están:

- Modelado 3D. Creación de personajes, objetos y escenas tridimensionales que son utilizados para la realización de cortometrajes animados, películas y efectos especiales, a través de un ordenador y softwares especializados (Ketchum, s.f.).
- Animación Digital. “Podemos definir la animación por ordenador como la generación, almacenamiento y presentación de imágenes que en sucesión rápida producen sensación de movimiento” (Sistemas Adaptativos y Bioinspirados en Inteligencia Artificial (S.A.B.I.A.), s.f.).
- Escultura Digital. La escultura es considerada como una de las siete bellas artes y, en este caso, solo se ha modificado la técnica o las herramientas utilizadas, el cincel y la arcilla han sido reemplazadas por un software de modelado 3D y una tableta digitalizadora. Actualmente se la usa en películas, videojuegos, y además para la impresión de prótesis y piezas en el campo de la ciencia (Molano, 2012).
- *Video Mapping*. “El video mapping es una técnica consistente en proyectar imágenes sobre superficies reales, generalmente inanimadas, para conseguir efectos de movimiento ó 3D dando lugar a un espectáculo artístico fuera de lo común” (BAITIC, 2009).
- *Pixel Art*. Creación de imágenes utilizando programas de edición de gráficos de mapa de bits donde se pueda editar a nivel de píxeles, se lo considera como el puntillismo digital, ya que ambos buscan representar a partir de los elementos más simples que son el punto y el píxel (Pixel Art, 2014).

- Arte Generativo. Se basa en la creación de formas y gráficos, a partir de cálculos matemáticos en un ordenador (Arte Generativo, s.f.).
- *Op-Art*. También conocido como *Optical Art*, busca crear moviendo en superficies bidimensionales.

El artista de Op Art, utiliza la construcción de perspectivas que el ojo no puede fijar en el espacio; empleando cierto tipo ilusiones ópticas como el efecto Rubin, que permite descubrir formas convexas a partir de figuras que comparten sus contornos; así como también el efecto moaré, propio de la industria de la impresión, que es producido por la incorrecta intersección de líneas de puntos, círculos concéntricos o líneas junto a otras ilusiones como perceptivas de inestabilidad, vibración o confusión. (Red Gráfica Latinoamérica, s.f.)

- *Net Art*.

El *net.art* hace alusión a todas las obras realizadas para internet y que poseen como tema la red. Su potencia está basada en representar contenidos a partir de unas complejas estructuras que unen sonidos, imágenes y textos, también está basado en la capacidad de comunicación que se tenga con el usuario. (¿Qué es el arte digital?, 2014)

- Fotografía e imagen digital.

Las imágenes digitales suelen ser creadas directamente en el ordenador, como por ejemplo el arte algorítmico y el arte fractal, o también se pueden coger de otro tipo de fuente, como por ejemplo una imagen dibujada, una fotografía escaneada, solo es necesario un software de gráficos vectoriales y un ratón o tabla gráfica. (¿Qué es el arte digital?, 2014)

### 2.1.3. Arte digital aplicado a la historia

A lo largo historia se han venido realizando proyectos increíbles cuyas temáticas han logrado captar la atención de miles de espectadores, como son las películas o cortometrajes, y además existen proyectos que logran resaltar temas históricos, ya sean políticos, artísticos o culturales.

Gene Kogan es un artista estadounidense especializado en la programación, sistemas generativos e inteligencia artificial (Kogan, s.f.), que ha desarrollado una aplicación llamada *Cubist Mirror*, que revive el movimiento artístico cubista y lo adapta a un momento en específico, las personas se colocan frente a un “espejo”, que en realidad es una pantalla LED, y su imagen es capturada por una cámara que a través de un software permite que esa imagen se convierta en una pintura cubista en tiempo real (Kogan, 2016).

Además de este, creó una técnica llamada *Style Transfer*, que recompone imágenes con el estilo de otras imágenes, utilizando redes neuronales convolucionales. Entre sus trabajos se pueden encontrar imágenes de Pablo Picasso pintando en vidrio en 1937 re estilizado por sus trabajos realizados en su período Azul, Africano y Cubista. Así como *La Gioconda* re estilizada con jeroglíficos egipcios, la nebulosa del cangrejo, Van Gogh, Monet y google maps (Kogan, 2015).

Estudiantes de la Universidad de la Américas han realizado proyectos en donde se evidencia la aplicación digital y tecnológica en la historia y cultura del país. Javier Samaniego, a través de la escultura y pintura digital, realizó una serie de ilustraciones acerca de los dioses incas, con el fin de que los ciudadanos conozcan al imperio que gobernó gran parte de Sudamérica (Samaniego, 2015). Por su parte, Andrés Bahamonde adaptó la leyenda de *Cantuña* a un videojuego 3D para captar la atención de los jóvenes y promover las leyendas ecuatorianas (Bahamonde, 2016).

En Ecuador existe solamente un museo, el museo tecnológico de la Mitad del Mundo, en el cual se utilizan imágenes holográficas de los principales

representantes de las diferentes culturas, que van explicando su historia a lo largo del recorrido. El museo da la bienvenida a los visitantes con una interesante anfitriona virtual, una mujer con atuendo otavaleño que invita a recorrer los pasillos del lugar en el idioma español e inglés, al presionar un botón, esta anfitriona virtual empieza a hablar sobre lo que el visitante encontrará en el recorrido. Según Daniel Vega:

Las anfitrionas virtuales son un sistema de proyección que permite generar pantallas con cualquier tipo de siluetas. Nosotros las fabricamos 100% en producción, silueta y laminados de retroproyección que permite generar este tipo de efecto. Es la primera anfitriona virtual otavaleña del mundo. (Como se cita Anfitrionas virtuales, hologramas en 3D, 2014)

Además, en octubre del 2016, la ciudad de Quito se encendió con la Fiesta de la Luz para el Hábitat III, en la que se realizaron proyecciones o *Video Mapping* sobre las principales iglesias de la capital, que mostraban contenido histórico y cultural del país (se enciende en Quito la Fiesta de la luz por Hábitat III, 2016).

#### **2.1.4. Creación del arte digital: escultura, modelado y animación**

Como se revisó anteriormente, el arte digital se divide en varias ramas, según la técnica o herramienta que se utilice, pero las más importantes y con más relación para el desarrollo de este proyecto son escultura, modelado y animación 3D.

El primer paso para la creación de un proyecto digital utilizando estas tres técnicas es el modelado 3D, pero como en todo producto audiovisual se debe tener un sustento, base o referencia de la cual se pueda partir para realizar el producto. Por lo tanto, se deben tener *sketches* o bocetos que ayuden a anticipar una idea clara del producto deseado y que ayudarán a planear de mejor manera su desarrollo. Además, para la producción de cortometrajes o comerciales se suelen realizar guiones literarios y técnicos, así como *storyboards* que faciliten el desarrollo del proyecto.

Para empezar a modelar en 3D, primero es muy importante tener una visión más clara de los objetos que hay alrededor, entender su geometría, forma, volumen y composición, es recomendable realizar un modelo físico a escala en arcilla o plastilina, para así tener mayor conocimiento de la forma del objeto para posteriormente realizarlo en la computadora (Blanco, 2005). Luego, teniendo las imágenes de referencia o *sketchs* en el programa 3D, se debe empezar a modelar, partiendo de dos de las técnicas más utilizadas, que son: modelado a partir de una caja, que consiste en crear un cubo y usar herramientas como *extrude*, *edge loops* y mover las caras o vértices del objeto para así obtener la forma deseada; o la segunda técnica que es modelar a partir de una superficie plana e ir extrayendo sus bordes y girando sus caras para conseguir el producto final (Ketchum, s.f.).

La escultura digital es muy parecida al modelado 3D, con la pequeña diferencia que cuando se esculpe en un programa 3D se tiene libertad al momento de modelar, ya que es como modelar en arcilla o plastilina y no se tiene que estar preocupado por la deformación de la geometría o topología.

Las características geométricas a bajo nivel que permiten comprender y distinguir formas y volúmenes salvo deformación flexible (por ejemplo, torcimientos y estiramientos sin creación de roturas o uniones de objetos ya existentes) nos lo proporciona, sin lugar a dudas, la Topología. (Christian, 2011)

Además, al esculpir se pueden obtener la mayor cantidad de detalles posibles en un objeto 3D para así generar productos más reales, si se desea esculpir un rostro hiperrealista se necesita conocer acerca de anatomía humana. “Las leyes de la anatomía siempre están presentes. Los músculos, los huesos y el cartílago – aunque puedan parecer ausentes a primera vista – son los principales bloques de construcción para la modelación de personajes” (Los secretos para esculpir rostros, 2013).

Estos objetos creados digitalmente pueden ser impresos y utilizados en el campo de la medicina. “A largo plazo, la impresión 3D podría tener un gran

impacto en el campo de la medicina, donde la extrusión de células vivas en lugar de materiales plásticos, por parte de impresoras 3D, ha dado lugar a la bioimpresión” (9 aplicaciones médicas de la impresión 3D, s.f.). Entre los beneficios que trae la impresión 3D se puede observar la impresión de prótesis, órganos, orejas biónicas, vasos sanguíneos y piel (9 aplicaciones médicas de la impresión 3D, s.f.).

La animación es la técnica utilizada para dar sensación de movimiento a través de imágenes reproducidas a una velocidad determinada. Existen algunos tipos de animación, como el *stop motion*, mismo que se caracteriza por usar objetos reales y tangibles que luego de tomar fotografías e ir moviendo el objeto poco a poco produzcan una sensación de movimiento. La animación clásica está presente en la mayoría de dibujos animados del siglo XX, en los que el artista dibujaba cada movimiento del personaje para que parezca que está en actividad. Actualmente, la animación 3D es una de las más utilizadas en la industria cinematográfica y de videojuegos, y consiste en dar vida a personajes y objetos en tres dimensiones, gracias a ella se pueden crear escenas en las que sería muy peligroso o costoso grabar en un set (Animación, 2012).

La tecnología avanza cada día y se han desarrollado métodos que facilitan la producción de productos audiovisuales, como es la captura de movimiento, este maravilloso invento permite capturar los movimientos fáciles de los músculos y huesos de las personas (micro gestos y micro expresiones) y transferir esos datos a tiempo real a un personaje en tres dimensiones (Paniagua, s.f.). Otra opción para conseguir animar los gestos del personaje de forma realista es esculpir cada expresión por separado y luego unirlos a través de *blendShapes*, que es una técnica que permite que una malla u objeto se deforme, obteniendo numerosas formas predefinidas y cualquier número de combinaciones entre estas, de esta manera, se puede obtener una expresión de susto en los ojos, mezclada con una sonrisa (Woo, 2016).



### 2.1.5. Instalaciones interactivas: plataformas y tipos

Debido a los incrementos tecnológicos en las últimas décadas, es muy difícil considerar la vida sin la tecnología, ya que se encuentra en casi todo momento alrededor, como los celulares y las computadoras que, de cierto modo, ayudan o facilitan el trabajo y la vida diaria. Es por eso que, actualmente, las personas buscan un producto con el cual interactuar, por lo tanto, se están desarrollando instalaciones multimedia que permiten al usuario ser parte de la misma y crear nuevas experiencias entre ellos.

Las instalaciones interactivas constituyen un caso particular de las instalaciones audiovisuales. En ellas, el cuerpo del participante, el espacio que contiene la pieza, las imágenes en movimiento, el entorno sonoro, los dispositivos que permiten la comunicación entre el público y el ambiente audiovisual o entre una fuente de datos externa y dicho ambiente, y el tiempo destinado a la experiencia estética, son los ejes de una compleja trama de relaciones cruzadas. (Rodrigo, 2015)

El término correcto con el cual se debe llamar a la persona que participa de la instalación es “usuario”, ya que un producto interactivo funciona cuando la persona ejerce cierto esfuerzo físico, como caminar, pararse en un sitio, o realizar alguna acción o movimiento con su cuerpo, para que, de esta manera, se pueda activar o modificar su mecanismo, de lo contrario, este carece de todo sentido y función (Rodrigo, 2015). “Experiencia de usuario (UX) representa la percepción dejada en la mente de alguien después de una serie interacción entre la gente, dispositivos y eventos- o una combinación de esas” (FatDUX, s.f.).

Existen dos tipos de interacciones, la primera es conocida como interactiva propiamente dicha, suele involucrar algún sistema de procesamiento de información, proporcionando diferentes experiencias entre usuarios, aquí intervienen *softwares* que analizan y transfieren datos según el comportamiento de la persona (Rodrigo, 2015).

Como se puede observar, en la instalación interactiva *Rain Room*, realizada por el estudio creativo Random International, se trata de un ambiente inmersivo de lluvia que se detiene cuando una persona es detectada, la instalación da la oportunidad al usuario de hacer algo físicamente imposible: controlar la lluvia (Random Internacional, 2012).

La segunda se la conoce como reactividad, es más común en objetos o tecnologías mecánicas que al momento de aplastar un botón o jalar un objeto se active algún tipo de mecanismo y que funcionan sólo si el usuario interviene (Rodrigo, 2015). Un proyecto relacionado se llevó a cabo en Chile en el año 2014, se realizó la primera proyección de películas al aire libre generadas por energía de bicicletas. Se colocaron bicicletas y manivelas alrededor de la plaza para que mientras pedalean las películas fuesen proyectadas (Cine chileno al aire libre, 2014).

Existen varias plataformas a través de las cuales se puede interactuar con los usuarios, pero, generalmente, se suelen utilizar varias a la vez, como es el caso de las aplicaciones en los celulares inteligentes, que funcionan en conjunto con algún mecanismo para su funcionamiento. La artista Janet Echelman y el director creativo de Google, Aaron Koblin, desarrollaron una escultura monumental interactiva en el cielo de Vancouver llamada *Unnumbered sparks*, donde los usuarios podían generar formas aleatorias entrando a una aplicación en su navegador web, esto lo convertía en un navegador web con efectos visuales generados por cientos de personas al mismo tiempo, de esta forma, Google no era el único creador de esta instalación, sino que eran todos los usuarios que aportaban con sus dibujos (Azzarello, 2014).

## **2.2. Personajes históricos del Ecuador**

En el siguiente apartado se revisarán los acontecimientos que marcaron la historia del país, así como las personas que dejaron un legado a través del tiempo, por sus hazañas y obras en el campo social, político y cultural. También, cómo se ha logrado rendir homenaje a estos personajes a partir de productos audiovisuales, y exposiciones artísticas que permitan a los ciudadanos y al mundo entero conocer la riqueza cultural y artística del Ecuador.

### **2.2.1. Breve repaso histórico del Ecuador**

Ecuador, es un país que ha pasado por varios sucesos políticos, etno-culturales y sociales que han marcado su historia como República, independizándose el 13 de mayo de 1830 al mando de su primer presidente, el general venezolano Juan José Flores (Historia del Ecuador, s.f.).

El comienzo de la Historia del Ecuador se da a partir de las organizaciones prehispánicas que terminan con la Invasión Incaica, luego de esto surge la Conquista Española para luego con las fundaciones de San Francisco de Quito, San Gregorio de Portoviejo y Santiago de Guayaquil empezar una nueva era político-administrativa española que duraría hasta la época de la independencia cuando surge la nación colombiana de Simón Bolívar y luego al dividirse formaría lo que hoy se llama República del Ecuador. (Historia del Ecuador, s.f.)

La historia del Ecuador puede ser dividida en varias etapas importantes, como:

-Etapas Prehispánicas: “El desarrollo de la cultura aborigen se había determinado en los períodos conocidos como Paleoindio, Formativo, de Desarrollo Regional, de Integración e Inca” (Arpi, 2011). Además, nace la cultura Valdivia, una de las primeras de las Américas, la cual se extendió desde la provincia de Manabí hasta Santa Elena.

Las personas vivían en clanes o tribus formando comunidades exógamas, esto quería decir que los matrimonios eran constituidos por personas de distintos clanes o grupos. Además, debido a la penetración Inca en el siglo XV, muchas tribus se mantuvieron insubordinadas. Pero gracias a las huestes del gobernante incaico Huayna Cápac los incas desarrollaron diversas actividades administrativas y colonizadoras con las que reinaron hasta la llegada de Francisco Pizarro y Diego de Almagro (Historia del Ecuador, s.f.).

También se habla acerca del Reino de Quito, que fue conformado por los pueblos que habitaban las regiones andinas ecuatorianas como: los *Quitus*, *Puruhaes* y *Cañaris*, los primeros pueden ser comparados con la cultura egipcia, ya que ellos fueron los primeros que determinaron que se encontraban ubicados en la mitad del mundo, además de algunos estudios astronómicos, formando una pequeña asociación llamada los *Shyris* que dominaron por más de 700 años (Historia del Ecuador, s.f.).

-Conquista Española: Francisco Pizarro y Diego de Almagro, reunieron y prepararon tropas que viajaban desde Panamá para vencer al imperio Inca, cuando pasaban por la recién fundada ciudad inca de Cajamarca, Atahualpa, el nuevo emperador inca, quién peleó en una guerra civil junto a su hermano Huáscar para quedarse con el poder total del imperio, también reunió a sus mejores soldados para ir a su encuentro con Pizarro, pero este fue emboscado y encontró a Fray Vicente de Valverde, quien fue el primer obispo de toda Sudamérica. Atahualpa se negó a creer en el Dios católico y en la corona española, y esto desencadenó la muerte de sus soldados y su propia ejecución (Ecuador Explorer, s.f.).

En 1534, los españoles habían derrotado al imperio Inca de mano de Sebastián de Benalcázar, tomando la ciudad de Quito, refundándola como ciudad española exactamente el 6 de diciembre de 1534 como San Francisco de Quito, en honor a Francisco Pizarro (Apri, 2011). Aunque parte de la costa de Esmeraldas no fue conquistada sino hasta finales del siglo XVII, la conquista española es considerada una de las más brutales de la historia, por sus

saqueos, pillaje y tortura que fueron utilizadas como armas principales para su objetivo (Ecuador Explorer, s.f.).

-Independencia y República: En el año 1739, Ecuador deja de ser parte del virreinato de Perú, para luego integrar el virreinato de Nueva Granada, “la creación del Virreinato fue una necesidad de la Corona Española para mantener sus posesiones en el Nuevo Mundo bajo control” (Celia, 2008), el mismo estaba formado por cuatro regiones que no aceptaban ni reconocían la autoridad del gobierno de Quito. “La Sierra Norte, con su centro en la ciudad de Popayán, la Sierra Centro en torno a Quito, la Sierra Sur, bajo la influencia de la ciudad de Cuenca y la Costa centro sur, con epicentro en Guayaquil” (Hilda, 2007).

El 9 de agosto de 1809, en la casa de Manuela Cañizares, se formó la junta Soberana de Quito y junto a las fuerzas militares se planificó la liberación del dominio español, por lo tanto, a la madrugada del 10 de agosto de 1809 se dio el primer grito de libertad o independencia (Campaña Libertadora de Quito, s.f.). Siguiendo el ejemplo de Quito, las demás ciudades también intentaron su independencia, como la ciudad de Guayaquil el 9 de octubre de 1820 y luego Cuenca. Posteriormente, el 24 de mayo de 1822, se produjo la batalla de Pichincha que finalizó con el dominio español, la cual fue organizada por Simón Bolívar y Antonio José de Sucre (Avilés, s.f.).

Pero las controversias entre las autoridades y la idea integracionista de Bolívar hicieron que Quito y, posteriormente, Guayaquil formen parte de la Gran Colombia, pero las dificultades entre los líderes de la liberación, provocó la separación total de Ecuador de la Gran Colombia, proclamándose República independiente con su primer presidente el general Venezolano Juan José Flores el 13 de mayo de 1830 (Olano, 2010).

En el año 2000, ocurrió un hecho histórico que marcó a todo el Ecuador, el presidente Jamil Mahuad impuso la dolarización que consistía en cambiar la moneda nacional, que era el sucre, por el dólar americano, esto afectó a cierta parte de la población, ya que las personas jubiladas recibían alrededor de

cuatro dólares de pensión, en cambio favoreció a los deudores de la Banca del país, ya que sus deudas en sucres casi desaparecieron (Calderón, 2011).

### **2.2.2. Personajes icónicos del país**

En el Ecuador existe una gran cantidad de personajes ilustres que, de alguna manera, han marcado la historia del país, debido a sus hazañas, virtudes o acciones heroicas realizadas en diferentes épocas de la vida política, social y cultural.

Por qué no nombrar a esa persona que fue la luz que encendería el proceso libertario de la sociedad quiteña y ecuatoriana. Eugenio espejo, “es considerado el mayor agitador de conciencia crítica de la Colonia, médico, escritor, periodista, bibliotecario, un insigne personaje que ha dado el Ecuador” (Lascano, 2012).

A partir de eso, se nombraron a algunas instituciones, hospitales y colegios con su nombre, como el Hospital Eugenio Espejo y la Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo, creada por el Concejo Municipal de Quito el 17 de diciembre de 1914 (Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo, 2015). Además, se creó el premio Eugenio Espejo, dirigido a personas destacadas en el ámbito cultural del país.

Como olvidar, al “viejo luchador”, el General Eloy Alfaro, que trajo al país un cambio en el aspecto socio-cultural, político y religioso. “Alfaro es una de las más fuertes personalidades que han guiado al pueblo ecuatoriano. Considerado, por unos, paladín de las libertades e instaurador de la democracia en su país, es, para otros, la encarnación del anticlericalismo y del despotismo político” (Biografías y Vidas, s.f.), además, inauguró la estación de trenes de Chimbacalle, lo que permitió unir las regiones de sierra y costa, aumentando el comercio, creó el registro civil y promovió la educación laica y gratuita (Yépez, 2016).

El papel de las mujeres en la independencia de América, tal como nos lo presentaba la tradición, se redujo a la realización de tareas como la confección de uniformes y banderas, a ser acompañantes de los ejércitos, cocineras o prostitutas (...). Casi nunca se reseñaron otras actividades: guerrilleras, líderes y dirigentes. (Triviño, s.f.)

Manuela Sáenz fue conocida como la “libertadora del libertador”, ya que en una ocasión salvó la vida de su amante Simón Bolívar. “Su presencia al lado del libertador, durante los años cruciales de la gesta emancipadora, marcaría indeleblemente numerosos acontecimientos en los albores de la vida republicana” (Biografías y vidas, s.f.). Además, algunos historiadores la consideran la mujer más importante de Latinoamérica, ya que fue líder revolucionaria en la independencia de América del Sur (Aparicio, 2008).

El Ecuador, se ha caracterizado por tener grandes exponentes en el arte, uno de ellos es Oswaldo Guayasamín, quien es “uno de los artistas más importantes del continente americano y, sin duda, el más acérrimo defensor del indigenismo” (Solano, 2016).

Así, en 1977, se creó la Fundación Guayasamín, la cual promueve las obras y el pensamiento de su fundador, a quien se considera un componente cultural y artístico muy importante del país y de América Latina (Introducción, s.f.).

De esta manera, se puede observar que los ya mencionados personajes ilustres, se han destacado en diferentes ramas del conocimiento, como es la política, literatura, medicina y arte, por lo tanto, se ha buscado rendirles honor y recordarlos a través de diferentes medios y formas para que los ciudadanos conozcan a profundidad el legado que dejaron. Una manera de recordar a cada uno de ellos, era colocar sus nombres en calles, avenidas o instituciones públicas. Rodolfo Pérez Pimentel afirma:

Ya como República se empezó a distinguir a las personas honorables. También se estilaba reconocer a las personas que ejercieron algún cargo público y en su fallecimiento debía rendírsele un homenaje

póstumo, este se lo hacía nombrando a alguna calle con su nombre y apellido (Como se cita en Calles y avenidas que inmortalizaron nombres, 2014).

### **2.2.3. Productos audiovisuales enfocados en personajes históricos ecuatorianos**

Para recordar a estos personajes históricos se han realizado productos audiovisuales que buscan mostrar su vida y obras. Por lo tanto, se buscan recrear productos innovadores que puedan reemplazar a los medios tradicionales, como son la fotografía y el video, ya que no existe suficiente material audiovisual relacionado con estos personajes debido a que en su época no era muy común realizar coberturas fotográficas o, inclusive, no se tenía la facilidad de acceder a dispositivos tecnológicos.

Uno de ellos es el proyecto realizado por el estudiante de la Universidad de las Américas Milton Pacalla, que desarrolló una aplicación interactiva de tipo lúdica que muestra la biografía, juegos y videos relacionados con personajes heroicos del país, como Pintag, Rumiñahui, Eugenio Espejo, Manuela Sáenz y Eloy Alfaro, con el objetivo de ayudar a los profesores como medio educativo para los jóvenes ecuatorianos (Pacalla, 2015).

En el mes de octubre del 2016, se desarrolló la Conferencia de Naciones Unidas Hábitat III en Quito y se realizó la “Fiesta de la Luz”, un espectáculo de video *Mapping* sobre las principales iglesias, museos y edificaciones del centro de la ciudad. Uno de los shows más importantes fue dado por el artista Lauren Langlois en la iglesia de Santo Domingo, en el que daba un repaso a la historia precolombina del Ecuador, mezclándolo con la época actual (Ecuador Inmediato, 2016).

Además, en el museo de la ciudad mitad del mundo en Quito, se mantiene una exhibición de imágenes holográficas de los principales representantes de las diferentes culturas, que van explicando su historia a lo largo del recorrido. El museo da la bienvenida a los visitantes con una interesante anfitriona virtual,



una mujer con atuendo otavaleño que invita a recorrer los pasillos del lugar en el idioma español e inglés, al presionar un botón, esta anfitriona virtual empieza a hablar sobre lo que el visitante encontrará en el recorrido. Según Daniel Vega:

Las anfitrionas virtuales son un sistema de proyección que permite generar pantallas con cualquier tipo de siluetas. Nosotros las fabricamos 100% en producción, silueta y laminados de retroproyección que permite generar este tipo de efecto. Es la primera anfitriona virtual otavaleña del mundo. (Como se cita Anfitrionas virtuales, hologramas en 3D, 2014)

Por otro lado, en la parte cinematográfica, se encuentra el documental *Descubriendo a Alfaro* (2013), que “ habla sobre uno de los episodios más importantes de la vida republicana ecuatoriana” (El documental “Descubriendo a Alfaro, 2013), y fue proyectado con el fin de dar a conocer a los ciudadanos las facetas y el legado que dejó Eloy Alfaro a nivel internacional, “del contenido se destaca: el hombre y el héroe, la forja del héroe, el joven luchador, el Alfaro de América, Alfaro: Presidente Ecuatoriano y el viejo luchador” (El documental “Descubriendo a Alfaro, 2013).

*Guayasamín, el gladiador de la dignidad* (2012), es un documental aclamado por la audiencia nacional e internacional que cuenta la vida y obra del talentoso y reconocido pintor ecuatoriano Oswaldo Guayasamín, caracterizado por sus pinturas cubista-expresionista que narran situaciones de la cultura indígena y de los pueblos marginados. El documental fue expuesto en el III festival de cine de medio ambiente y lo derechos humanos en Italia (Culturas indómitas, 2012). Además, existen registros de algunas entrevistas, como la realizada por la agencia digital Ambrosía Digital, en la que el pintor muestra su proceso creativo para desarrollar sus obras de arte y la perspectiva con la que él ve a las personas, además del proceso de construcción de la fundación que lleva su mismo nombre y unas palabras de parte del ex presidente cubano, Fidel Castro (Ambrosía Digital, 2012).

Con el objetivo de difundir la vida de la “libertadora del libertador”, Manuelita Sáenz, se realizó una película dirigida por el venezolano Diego Rísquez, que muestra sus últimos días en Perú, su vida y amorío con Simón Bolívar, a través de recuerdos momentáneos (Mali, 2015). También se puede observar un cortometraje filmado en la ciudad de Quito y dirigido por Carlos Rojas y Teodoro Gómez que muestra las “facetas de la vida de Manuela Sáenz, compañera de Simón Bolívar, durante las gestas de libertad americanas. El coraje, decisión y valentía de este singular personaje quiteño” (Cinemateca nacional Ecuador, s.f.).

#### **2.2.4. Exposiciones artísticas destinadas a este tipo de personajes**

Para recordar el legado que estos personajes dejaron en el país, se han realizado diversas exposiciones artísticas con el fin de destacar lo más relevante en la vida y obra de los mismos, ya sea en lugares públicos como plazas, parques, centros culturales o museos.

Uno de los museos más reconocidos a nivel nacional es el Museo Alberto Mena Caamaño, el cual se creó el 28 de mayo de 1957 a partir del fondo donado por Alberto Mena Caamaño. En donde se realizaron esculturas de cera por el artista francés Alexander Barbieri, quien se basó en obras artísticas antiguas para elaborarlas (Fundación Museos de la Ciudad, 2014). En este museo existe una “muestra permanente del arte colonial y republicano. En su interior guarda una colección invaluable de objetos y documentos históricos de la Real Audiencia de Quito” (Ecostravel, s.f.).

Otro lugar, es la Casa de la Cultura Benjamín Carrión, aquí se mantuvo una exposición de varias pinturas realizadas por artistas reconocidos del siglo XVI al XIX, en los que se pueden observar retratos de personajes públicos del país como: Eloy Alfaro, Antonio José de Sucre, Juan José Flores, Simón Bolívar, José María Velasco Ibarra, y autorretratos de los pintores Oswaldo Guayasamín y Eduardo Kingman (Casa de la Cultura Benjamín Carrión, 2016).

En el Centro de Arte Contemporáneo (C.A.C) se desarrolló un proyecto llamado *Recorrido con Personajes (2016)*, que narra la historia de este lugar a partir de un recorrido teatralizado de la mano de personajes característicos como la monja, el militar, la enfermera, el loco y el cucurucho. Entre los aspectos más importantes de la historia está el proceso de construcción del hospital a cargo del general Eloy Alfaro, la época en la que fue cuartel militar y, finalmente, el proceso de creación del centro de arte (Centro de arte contemporáneo, 2016).

Muchas de las historias de este edificio patrimonial han sido alimentadas a través de las voces de quienes habitan el barrio San Juan, que además de entretener al público, lo educa. Los recorridos convierten al CAC en el escenario de una actividad para el deleite de quiteños, turistas nacionales y extranjeros y revive la memoria del espacio de forma lúdica. (Centro de arte contemporáneo, 2016)

Una de las exposiciones artísticas que se mantiene abierta al público se encuentra en la Capilla del Hombre, centro cultural fundado por el reconocido pintor de estilo indigenista Oswaldo Guayasamín “surge como respuesta a la necesidad de rendir homenaje al ser humano, a sus pueblos, a su identidad. Es un espacio que invita a la reflexión de la historia desde el punto de vista de América Latina” (Introducción, s.f.).

Se pueden encontrar numerosas pinturas, esculturas y murales relacionados con la identidad cultural. “La Capilla del Hombre se aleja de lo religioso. Será un centro de recogimiento, un sitio donde se pueda meditar sobre la trayectoria de la humanidad en este continente, desde hace milenios, hasta nuestros días” (Introducción, s.f.).

Además, sus obras fueron expuestas alrededor de todo el mundo, donde se destacan las ciudades de Nueva York, San Francisco, París, Roma, Barcelona, Ciudad de México, entre muchas más (Exposiciones, s.f.).

En el museo de la ciudad de Quito se encuentra abierta, desde el año 2014, una exposición temporal dedicada a la historia del hospital San Juan de Dios

llamada *Curar el Cuerpo y Sanar el Alma – Tratamiento de enfermedades en el antiguo Hospital San Juan de Dios*, que trata acerca de los métodos y técnicas medicinales y religiosas usadas para la curación de enfermedades desde el siglo XVI hasta el XVIII, y las obras realizadas por el médico ecuatoriano Eugenio Espejo (Museo de la ciudad, 2016).

Desde el año 2013, el Palacio de Carondelet se convirtió en un museo que acoge toda la historia del país y de los presidentes que han gobernado hasta el momento:

Cuadros y esculturas de la Escuela Quiteña, muebles que fueron utilizados por presidentes como Gabriel García Moreno y Eloy Alfaro, junto a lámparas que reflejan el arte del siglo XVIII, forman parte del inventario de objetos que se exhiben en los pasillos del palacio convertido en museo. (Ministerio de Turismo, s.f.)

Así como las exposiciones ya mencionadas, existen muchas más que buscan rescatar la historia del país, narrándolas a partir de fotografías, obras de teatro, pinturas, esculturas y murales, con el objetivo de que el mundo conozca la riqueza cultural y artística que tiene el Ecuador.

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO DEL PROYECTO**

#### **3.1. Planteamiento del Problema**

Los jóvenes muestran poco interés por conocer la historia del Ecuador, ya que no existen productos tecnológicos diferentes e innovadores que les ayuden a captar y a retomar el gusto por la misma, esta falta de interés también genera una falta de conocimiento y cultura, haciendo que las personas solo conozcan el nombre de un personaje histórico, ya que lo han observado en alguna calle, museo o centro cultural, mas no la biografía e historia entorno al mismo.

Esto genera que los museos o los centros culturales tengan menor acogida entre los jóvenes, ya que no se ha buscado la manera de llamar su atención con algo interesante y llamativo. Se han venido usando métodos tradicionales para informar, como las fotografías, infografías, videos, objetos o prendas históricas. Pero no se ha pensado en ese factor que puede lograr diferenciarlos, o en algún producto que se acomode a la época actual y que permita llegar a la juventud ecuatoriana, ya que la educación a través de métodos tradicionales está en detrimento, con un aumento en el número de jóvenes que pierden el interés, no aprenden lo suficiente y, por ende, tienen más vacíos de conocimiento.

Además, en el país no se ha explotado correctamente el área de animación e interactividad, provocando que los artistas locales reciban poco apoyo del gobierno, reduciendo fuentes de trabajo y educación que podrían ayudar a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías a nivel nacional.

Por lo tanto, se evidencia que el problema general que engloba a todo, es la falta de productos o métodos diferentes que logren captar la atención de los jóvenes y les motive a asistir a un museo, un centro cultural o a una exposición artística donde puedan adquirir nuevos conocimientos y, además de eso, puedan entablar una relación directa con ese producto, elevando el nivel de

aprendizaje y creando experiencias entre usuarios. “Experiencia de usuario (UX) representa la percepción dejada en la mente de alguien después de una serie interacción entre la gente, dispositivos y eventos- o una combinación de esas. “Serie” es la palabra operativa” (FatDUX, s.f.).

## **3.2. Preguntas**

### **3.2.1. Pregunta General**

¿Cómo difundir el arte y cultura del Ecuador a través de un producto interactivo basado en sus personajes históricos?

### **3.2.2. Preguntas Específicas**

¿Quiénes son los principales personajes icónicos que marcaron la historia del Ecuador?

¿Qué conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera se deben aplicar en la réplica realista de los principales personajes históricos?

¿Qué tipo de métodos y productos tecnológicos pueden captar mayor interés en los jóvenes ecuatorianos?

¿Qué tipo de espacios existen para la difusión de proyectos interactivos sobre el arte y cultura del Ecuador?

## **3.3. Objetivos**

### **3.3.1. Objetivo General**

Desarrollar una animación 3D interactiva acerca de los personajes históricos del Ecuador que sirva como medio de difusión del arte y cultura del país.

### **3.3.2. Objetivos Específicos**

Reconocer los principales personajes icónicos que marcaron la historia del país en diferentes áreas y épocas.

Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, replicando de forma realista, a través de modelado y animación 3D, a los principales personajes históricos del país.

Implementar nuevos métodos y productos tecnológicos, informativos y educativos para generar mayor interés de aprendizaje en los jóvenes.

Difundir el arte y cultura del Ecuador, por medio de una instalación interactiva acerca de los principales personajes históricos, en la Universidad de las Américas de Quito, Ecuador.

### **3.4. Metodología**

#### **3.4.1. Contexto y Población**

El estudio se realizará en Quito, Ecuador, en la Universidad de las Américas. En el período de tiempo de marzo a julio del 2017. La población a la que va dirigido el proyecto son hombres y mujeres, de 18 a 26 años, estudiantes de la Universidad de las Américas (UDLA), de Quito, Ecuador, quintiles dos al cuatro, que tengan interés por el aprendizaje de la historia nacional e instalaciones multimedia.

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

Se realizará un tipo de estudio cualitativo, ya que se mantendrá una relación con los usuarios, obteniendo información basada en la experiencia obtenida, teniendo un alcance exploratorio, ya que se busca investigar a fondo temas que no han sido tratados en su totalidad en el país y que pueden llegar a llamar la

atención de las personas, como el desarrollo e innovación tecnológica e instalaciones interactivas para el uso educativo. También tendrá un alcance descriptivo, con el objetivo de analizar las características y el comportamiento de las personas, en especial de los jóvenes universitarios al momento de relacionarse e interactuar con este medio digital.

### 3.4.3. Herramientas a utilizar

Tabla 1

#### *Herramientas de investigación*

Herramienta	Descripción	Propósito
Observación	Prueba de aplicación interactiva a jóvenes de la Universidad de las Américas	Analizar el comportamiento de los usuarios al interactuar con un personaje virtual

### 3.4.4. Tipo de análisis

Para la elaboración de este proyecto, primero se analizó el problema principal, la falta de interés de los jóvenes por conocer acerca de la historia del país, debido a la falta de productos tecnológicos que logren captar su atención, posteriormente, se empezó con la investigación pertinente de los apartados principales que son: personajes icónicos del Ecuador, en el que se investigó la historia del país, vida y obra personajes importantes y los productos audiovisuales aplicados a los mismos. En el Arte digital se abordaron temas como su origen, los tipos de arte digital, y las instalaciones interactivas, ayudando a detallar de mejor manera el marco teórico del proyecto.

En la fase de elaboración del producto, para realizar el retrato 3D del personaje icónico, primero se necesita tener una idea clara de anatomía humana, para que se asemeje más al original. Se procederán a analizar referencias, fotografías y libros que hablen acerca de este tema. Después, se realizará la escultura base de la cabeza en el programa de escultura 3D, *Zbrush*. Teniendo



esto, se necesita acomodar la malla 3D o como comúnmente se conoce este proceso, retopología, para poder esculpir los detalles y que el objeto se pueda animar correctamente sin deformaciones.

Un paso muy importante es la texturización, que consiste en dar color al modelo, para esto se utilizarán fotos referenciales y una paleta de color para dar un tono de piel realista, y detalles como manchas, cicatrices o granos a través del programa *Substance Painter*.

Para agregar cabello al personaje, se dará la forma del peinado con fibras existentes en *Zbrush* y posteriormente se las convertirá en curvas en *Autodesk Maya* para poder manipularlas de mejor manera.

Ya que el personaje virtual va a hablar y, por ende, va a realizar algunos gestos, se necesita crear un esqueleto o huesos alrededor de la cara para poder animar cada expresión correspondiente a cada letra o palabra que emita. Para luego importarlas al programa de desarrollo de videojuegos o aplicaciones llamado *Unreal Engine 4*, con el que se van a programar dichas animaciones para que reaccione al comportamiento del usuario a través de sensores que envían señales al ordenador y permiten que se efectúe la interacción.

Esta instalación se proyectará en un espacio físico, como si fuera un cuadro o un retrato de verdad, por lo tanto, se construirá un marco de acuerdo al tamaño del monitor, permitiendo a los usuarios interactuar con un personaje virtual y conocer más acerca de la historia del Ecuador.

El personaje icónico que ha sido escogido para este proyecto es Eloy Alfaro, debido a que fue y será el representante de la revolución liberal, incluyendo a la mujer en actos de la vida pública, trajo la libertad de cultos, unió la sierra y costa a través del ferrocarril y muchas obras más que marcaron la historia del Ecuador.

## CAPÍTULO IV

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 4.1. Preproducción

Un factor muy importante para el modelado realista del rostro humano y en general para la representación digital de algún objeto, es la investigación y recolección de referencias fotográficas o visuales, así como el estudio de la anatomía humana, que puedan ayudar a obtener resultados más precisos y realistas al momento de modelar el personaje digitalmente.



*Figura 1.* Referencia fotográfica de Eloy Alfaro. En “Alfaro ha influido en el modo de ser del manabita”. Tomado de El diario, 2013.

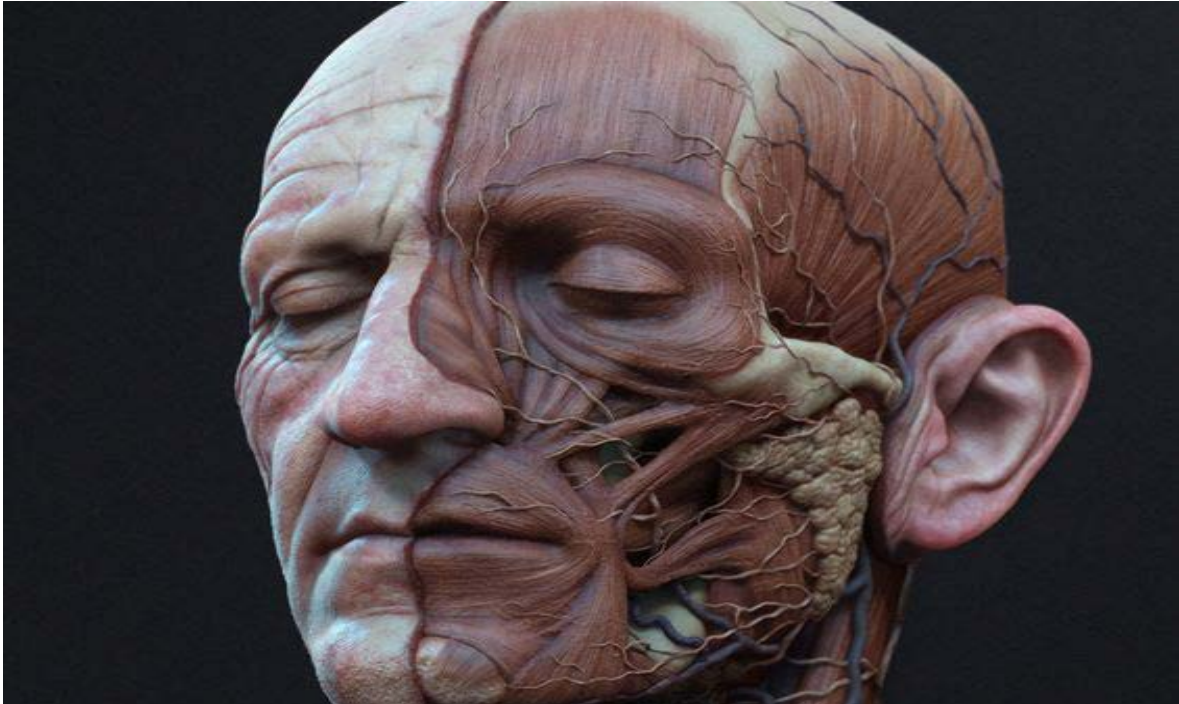


Figura 2. Referencia anatomía humana. En *Head Ecorche*. Tomado de Adam Skutt (s.f).

## 4.2. Modelado 3D

### 4.2.1. Cabeza

Para modelar el personaje, primero se elaboró un modelo base de la cabeza humana en el programa de escultura digital *Zbrush*, la cual sirvió para dar volumen y crear las formas básicas de la cabeza del personaje, apoyándose en las referencias propias del programa.

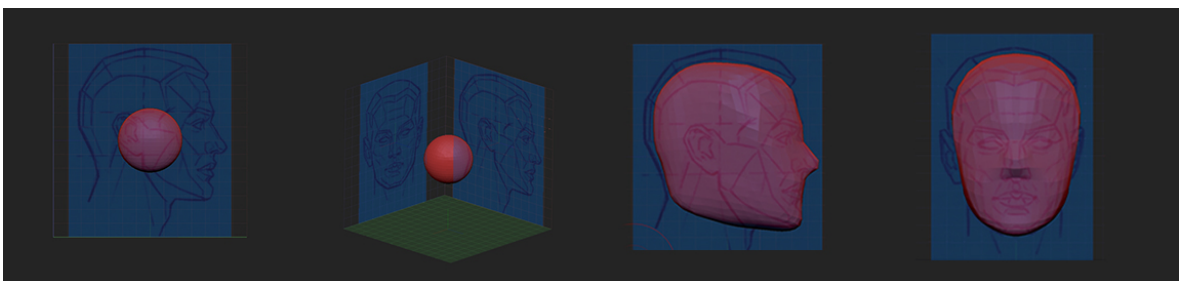


Figura 3. Proceso de modelado en *Zbrush*.

Para esto se utilizó una herramienta muy útil, llamada *Dyamesh*, que permite al artista esculpir libremente como si fuera arcilla o plastilina y no preocuparse por

la topología del objeto. Es muy recomendable que primero se dé la forma base y de ahí se empiecen a dar detalles.

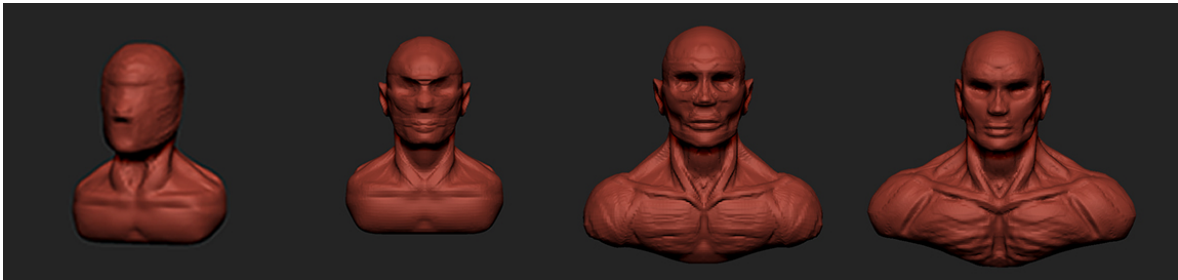


Figura 4. Modelado de formas básicas con *Dynamesh*.



Figura 5. Detallado de facciones con *Dynamesh*.

## Retopología

*Dynamesh* puede ser útil al momento de esculpir, pero cuando se quiere pasar el objeto a otro programa va a generar una serie de errores debido a la gran cantidad de polígonos que contiene, por lo tanto, se tiene que hacer retopología del objeto.

*Zbrush* tiene una herramienta que facilita este proceso, pero no es tan precisa como hacerlo de forma manual, ya que una buena topología facilitará el proceso de detallado, uvs, textura y animación.

Una vez que se importa el objeto con alta cantidad de polígonos en Maya, se puede facilitar el proceso convirtiendo el objeto 3D a un objeto *Live*, que permite crear polígonos o curvas siguiendo su forma, usando la herramienta *QuadDraw*,

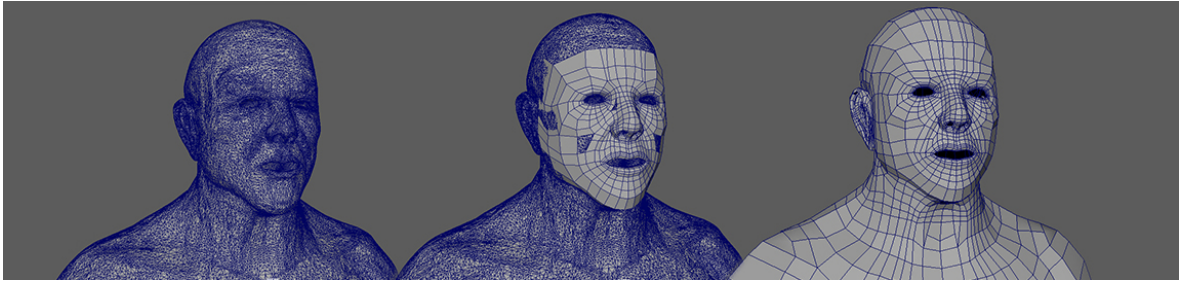


Figura 6. Proceso de Retopología en Maya.

A partir de este punto ya se puede pasar el objeto 3D nuevamente a *Zbrush*, para poder ir adicionando los detalles finales del rostro. Además, es necesario ir aumentando los niveles de divisiones, ya que esto va a ayudar a tener mayor cantidad de detalles.

Para este proceso, nuevamente se usaron referencias de piel humana, para realizar detalles como arrugas, poros e imperfecciones. Y se las realizó a través de los pinceles *Standard*, *Inflate*, *Clay* y *Slash* en *Zbrush*; adicionando *Alphas* de texturas realistas de piel para facilitar el proceso.

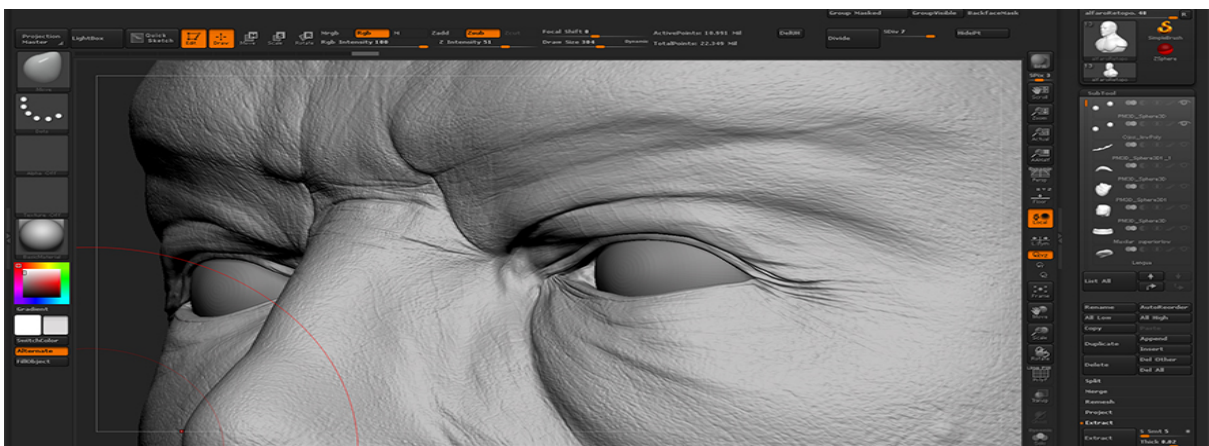


Figura 7. Detalles de arrugas Zbrush.



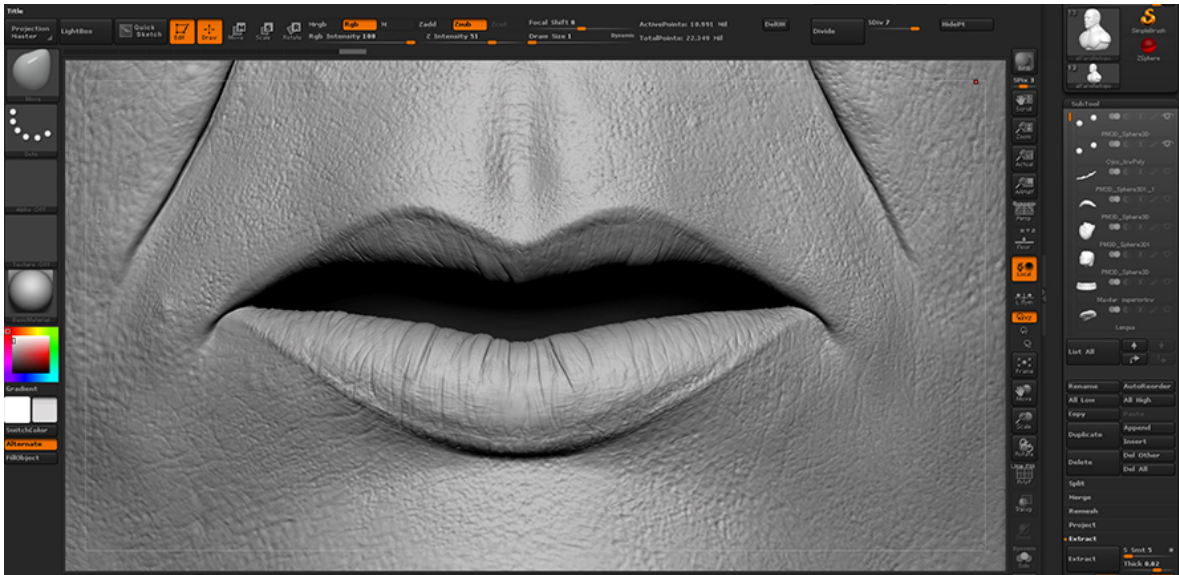


Figura 8. Detalles de los labios.

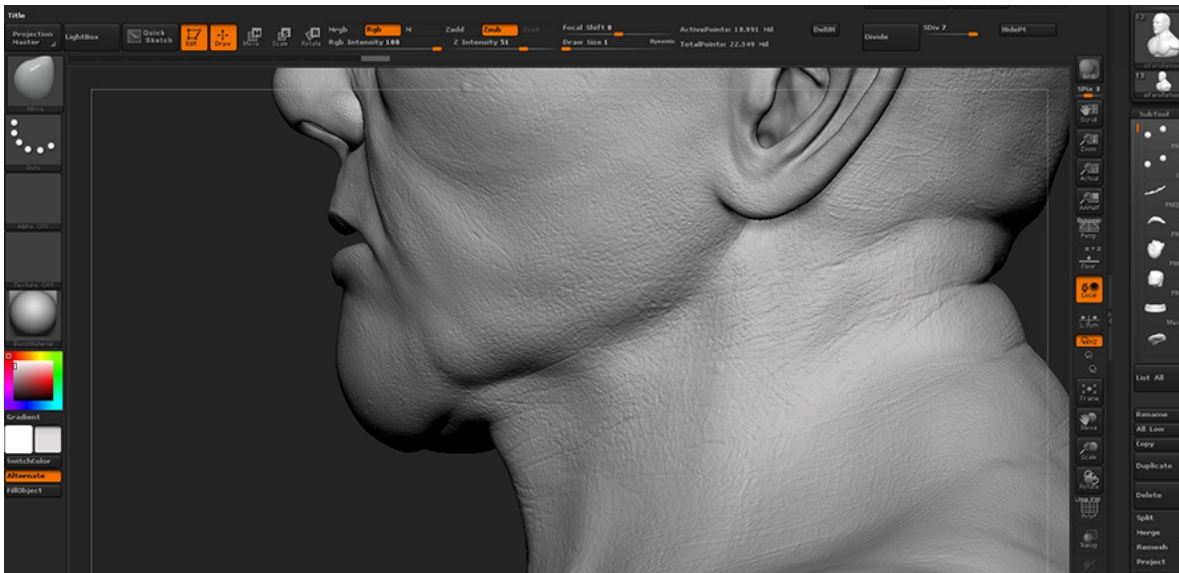


Figura 9. Detalle de arrugas y poros.

## Extracción de Mapas

Ya terminado el proceso de detallado se procedió a extraer los mapas de normales del objeto. Los normales son vectores que determinan la dirección en la que apuntan las caras de un objeto 3D, por ende, los mapas de normales son texturas que permiten dar más detalle al objeto sin necesidad de tener una gran cantidad de polígonos. Están formados por imágenes en escalas de grises que se ubican en los canales R, G y B (Rojo, Verde, Azul), siendo el R el que controla los ángulos del eje X, el G controla los del eje Y, y el B controla los del

eje Z; formando la imagen conocida de los mapas de los normales, con tonalidades magenta azulada (Santander, 2012).

Este proceso de extracción se lo realizó a través del programa *XNormal*, que efectúa un cálculo entre el objeto en alta resolución o *high Poly* (mayor cantidad de polígonos) y el de baja resolución o *Low Poly* (baja cantidad de polígonos).

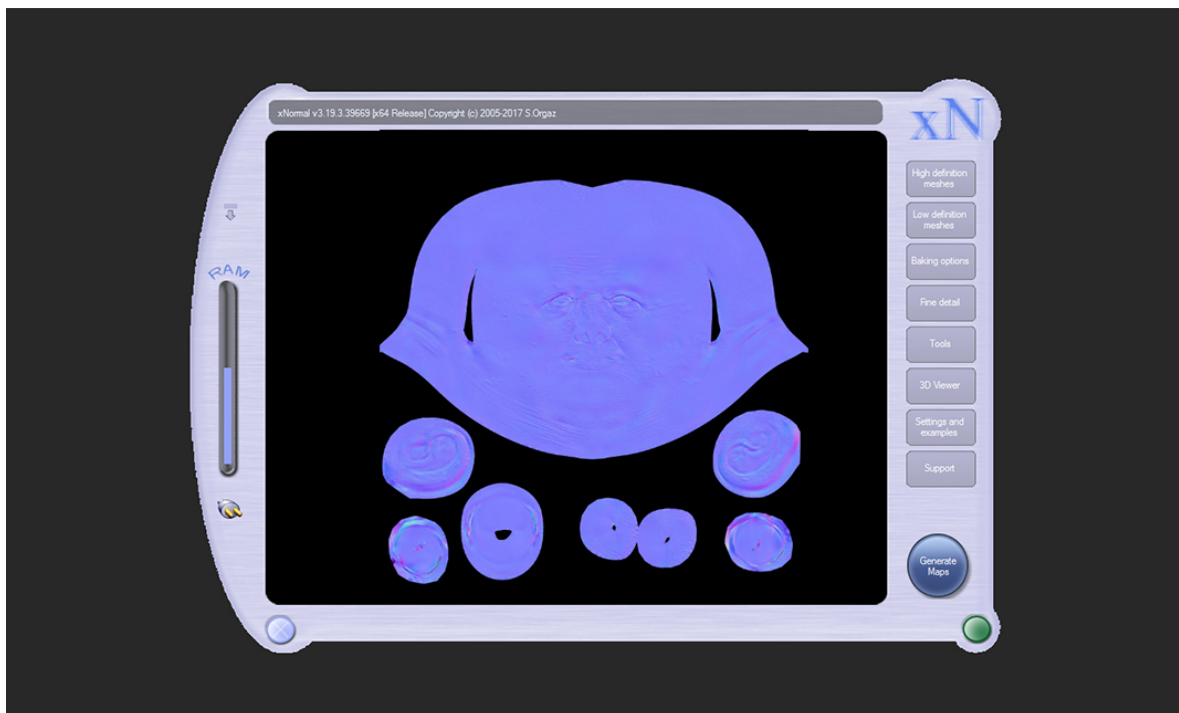


Figura 10. Captura de pantalla del programa *Xnormal*, extrayendo el mapa de normales.

Muchas veces el resultado no es el mejor, se pierden muchos detalles, por lo tanto, es recomendable crear un *Low Poly Cage*, que es el mismo objeto de baja resolución, pero milimétricamente más grande, duplicando el *low poly* y moviendo sus normales ligeramente hacia afuera. Este nuevo objeto sirve para que se calcule la distancia de los vértices entre el *high poly* y *low poly*, obteniendo un mejor resultado donde no se pierde ningún detalle.

### 4.2.2. Accesorios

Se modelaron varios accesorios para el personaje, como terno, camisa, hombreras, colgantes, figuras ornamentales para el terno, adornos interiores y exteriores del mismo. Todos estos fueron realizados en el programa *Zbrush* a partir de un *Dynamesh* y posteriormente se elaboró su retopología con la herramienta *Zremesher*, para poder detallarlos y sacar sus mapas de normales.



Figura 11. Modelado final de accesorios del personaje.

### 4.2.3. Cabello

Para el cabello se usó una geometría plana, y se la colocó manualmente alrededor de la cabeza, mentón, parte superior de los labios, nariz, cejas y pestañas. Posteriormente se procedió a pintarlos como folículos capilares y completar el proceso en la etapa de texturización.



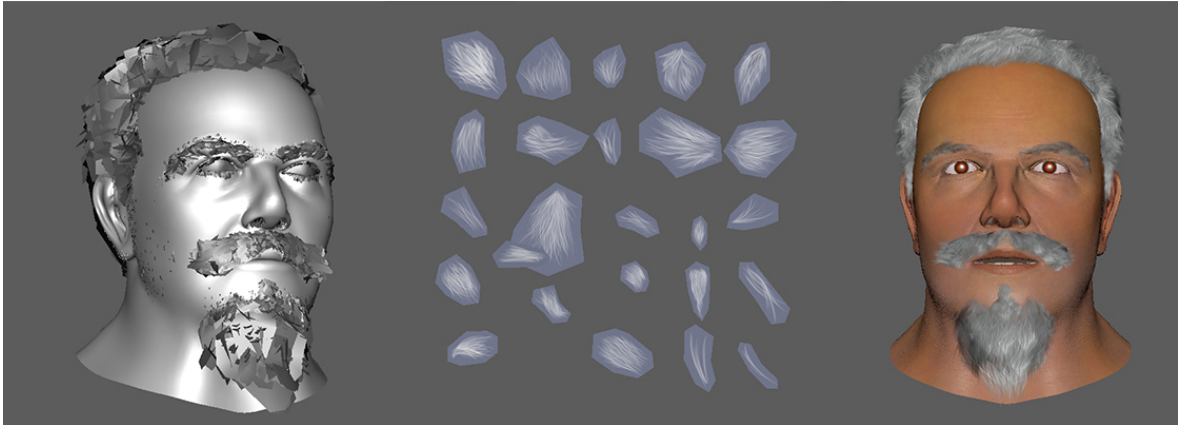


Figura 12. Geometría base del cabello y aplicado al modelo 3D.

### 4.3. Uvs

Los uvs son coordenadas en dos dimensiones (2D) adaptadas a objetos 3D, que determinan la posición de las texturas, siendo U referente al eje X, y V al eje Y. Este proceso se realizó principalmente en el programa *Zbrush*, usando su herramienta *UVMaster*. Lo primero que se debe hacer es crear Poligrupos, que son grupos de polígonos que facilitan la manipulación de zonas específicas para realizar máscaras, retopología y uvs.

Estos poligrupos se deben crear pensando en los uvs *Shells* y los cortes que se quieran tener. Por ejemplo, para crear los uvs del saco, se crearon cinco poligrupos para que de esta forma *UVMaster* pueda crear un corte en el borde de cada uno.

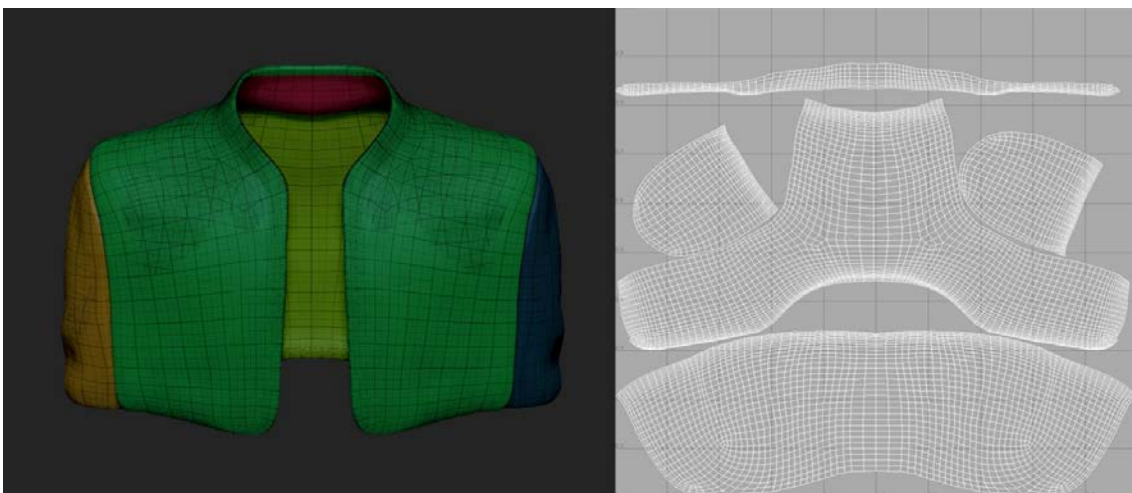


Figura 13. Poligrupos y Uvs del saco en *Zbrush*.

## 4.4. Textura

La textura del personaje es una parte muy importante dentro del proyecto, ya que de esta forma se va dar color y vida al mismo. Existen algunas maneras para texturizar un elemento 3D, ya sea a través de *softwares* especializados que pintan directo en el objeto en tres dimensiones y otros que permiten hacerlo en 2D, de cualquier forma, siempre se estará pintando sobre los uvs del modelo, por eso es muy importante que se los haya extraído correctamente y estén bien distribuidos.

Para empezar a texturizar un objeto, siempre es bueno basarse en referencias fotográficas, para poder adquirir los tonos adecuados. Además, es necesario crear diferentes mapas de texturas que permitan realzar la calidad del render final. Entre los más importantes y usados en este proyecto están los siguientes.

El difuso contiene el color o textura base. *Roughness*, indica qué parte va a tener más brillo. El mapa de Normales permite dar más detalles al objeto sin la necesidad de tener más cantidad de polígonos. Con el mapa de Opacidad se puede crear transparencia, donde el sector blanco tendrá una opacidad del 100% y el negro de 0%. Este mapa es muy importante si se quiere crear cabello u hojas de árboles a través de polígonos. Otra función muy importante es el poder distribuir correctamente el *Subsurface Scattering* o dispersamiento subsuperficial en la piel para que se vea más real cuando se encuentra en contacto con la luz.

### 4.4.1. Piel

Para pintar este sector lo primero que se realizó fue basarse en los tonos cromáticos de la piel observados en la mayoría de pinturas clásicas, que, a pesar de ser un poco imperceptibles para el ojo humano, son muy importantes. La misma, divide horizontalmente al rostro en tres partes, la parte superior de un tono amarillo, la parte del medio en tonos rojos y la parte inferior de tonos azules o grises. También se puede incorporar estos tonos en diferentes partes

del rostro como, por ejemplo, tonos azules donde haya vello facial o en las ojeras tonos rojizos.

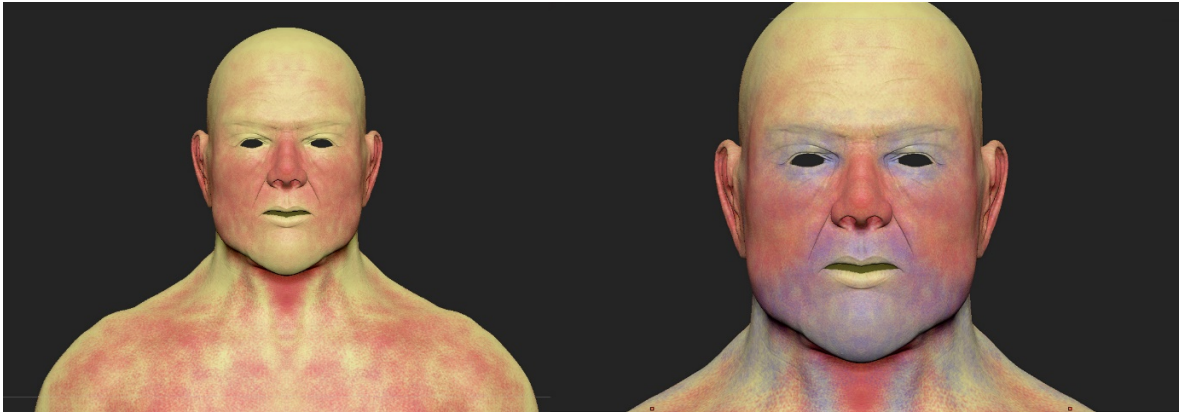


Figura 14. Proceso de textura de la piel usando colores base en *Substance Painter*.

Luego, se empieza a mezclar estos tres colores para lograr un tono más real de piel. Además de esto, se tienen que incorporar ciertos detalles que hagan que la textura se acerque más a la realidad, como son: manchas, granos, tonos más oscuros debajo de arrugas o en orificios. Finalmente, se pintó sobre la piel vellos faciales en las cejas, barba, mentón y patillas y se pintó el cuero cabelludo.

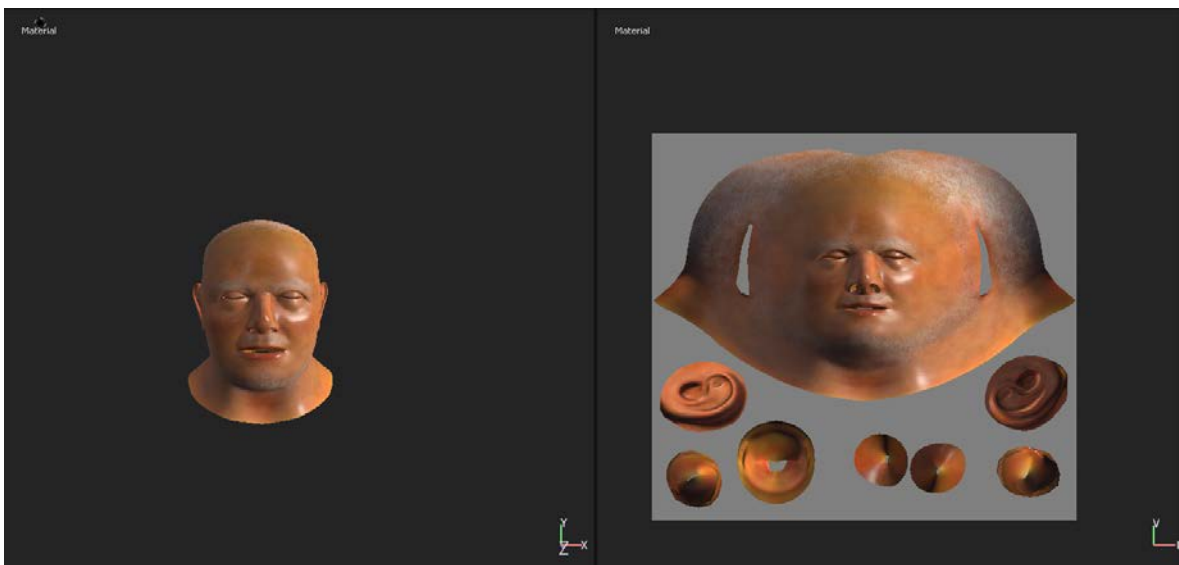


Figura 15. Vista 3D y 2D del proceso final de textura en el programa *Substance Painter*.



Figura 16. Mapas de textura de la piel.

#### 4.4.2. Cabello

Para esta parte, se creó la textura sobre los uvs en 2D utilizando *Adobe Photoshop* ya que se tiene una gran cantidad de polígonos que representan al pelo, siendo esta, la manera más eficiente.

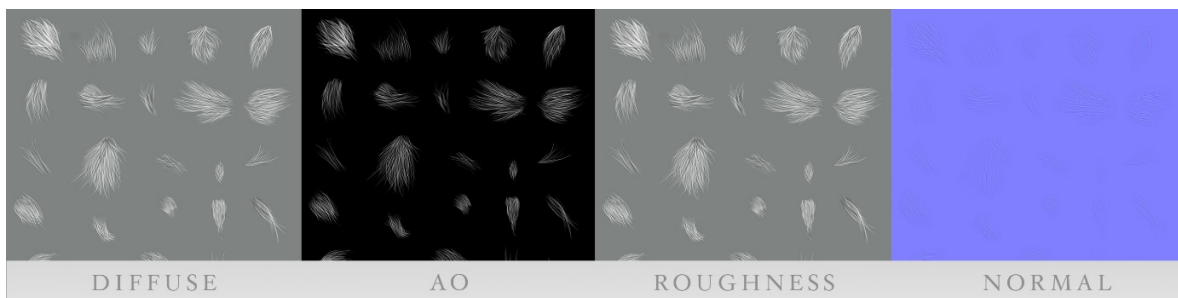


Figura 17. Mapas de textura del cabello.

#### 4.4.3. Accesorios

Se utilizó una herramienta muy importante dentro del programa *Substance Painter* llamada máscaras inteligentes, que ayuda a que objetos como las hombreras, botones o adornos del saco se vean más reales, adhiriendo polvo, suciedad y, en algunos casos, que se vean oxidados. Para la bandera, saco y camisa se pintaron de acuerdo con las referencias emulando el material de tela.

**- Saco:**

Figura 18. Mapas de textura del saco.

**- Bandera:**

Figura 19. Mapas de textura de la bandera.

**- Hombreras Circulares:**

Figura 20. Mapas de textura de las hombreras circulares.

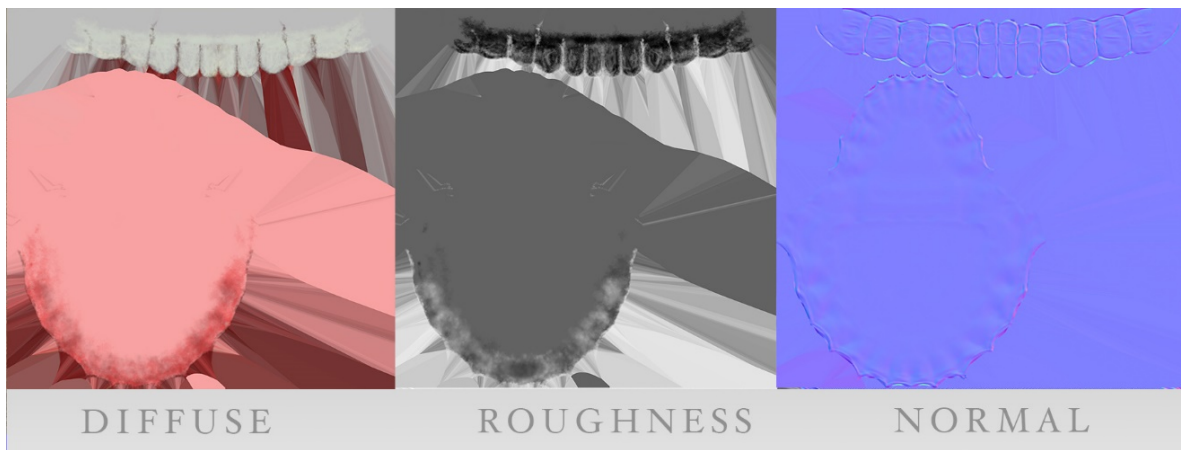


**- Hombros Rectangulares:**



*Figura 21.* Mapas de textura de las hombros rectangulares.

**- Maxilar Superior:**



*Figura 22.* Mapas de textura del maxilar superior.

**- Maxilar Inferior:**



*Figura 23.* Mapas de textura del maxilar inferior.

## - Lengua:



Figura 24. Mapas de textura de la lengua.

### 4.5. Rigging

Este es un paso crucial dentro del proyecto, ya que aquí se crea el esqueleto que permitirá dar vida y movimiento al personaje. Para crear un *rig* facial se debe tener en cuenta la anatomía del rostro humano, así como referencias para observar los puntos donde hay músculo y movimiento.

Lo primero que se debe hacer es crear huesos en los puntos donde se desea que el rostro tenga movimiento, simulando los músculos faciales. Es recomendable siempre empezar por el cuello y usar vistas ortográficas para mayor precisión. Se debe tener en cuenta que, para modificar la posición de cada hueso, nunca se debe manipular su rotación, ya que esto causará problemas al momento de animar. En este caso se crearon dos esqueletos, uno para el rostro y el otro para el cuerpo.

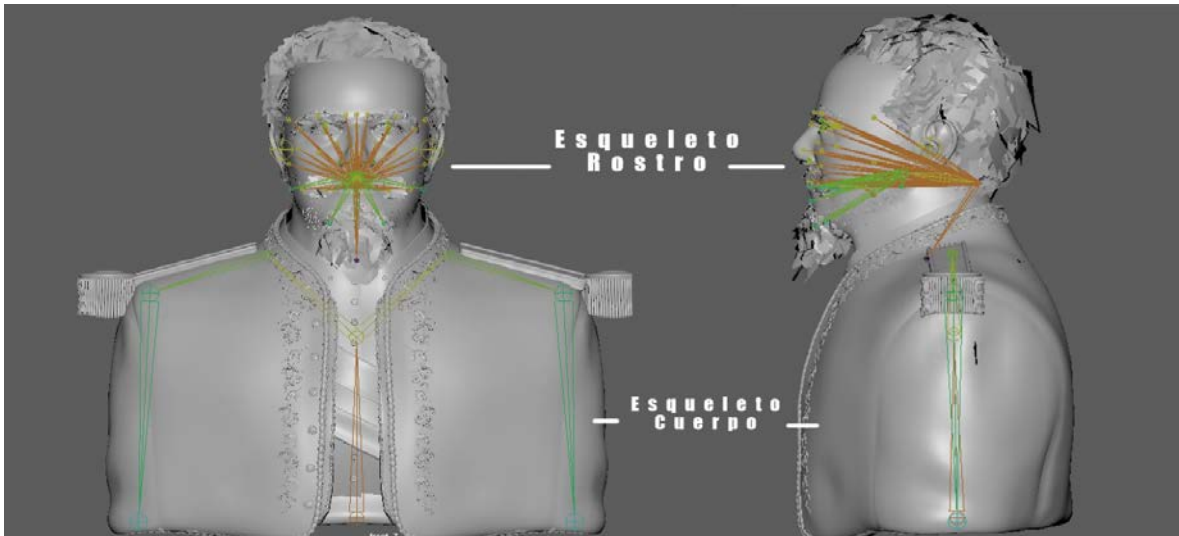


Figura 25. Modelo 3D con el rig final.

Una vez posicionados todos los huesos correctamente se debe realizar una unión o *bind* entre ellos y el modelo 3D, dando un peso de influencia a los mismos, esto quiere decir que cada uno tendrá influencia sobre ciertas zonas específicas que se colocan por omisión al momento de hacer la unión y que la mayoría de veces no son correctas. Por lo tanto, se debe pintar manualmente los pesos para que cada hueso funcione bien en cada zona.

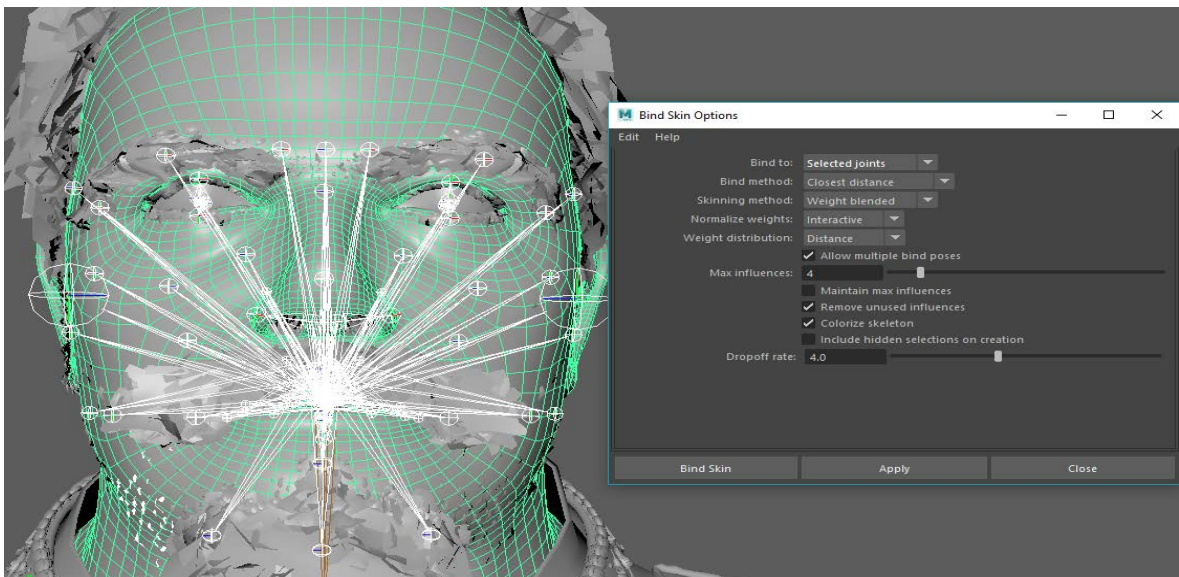


Figura 26. Proceso de *Binding* del personaje.



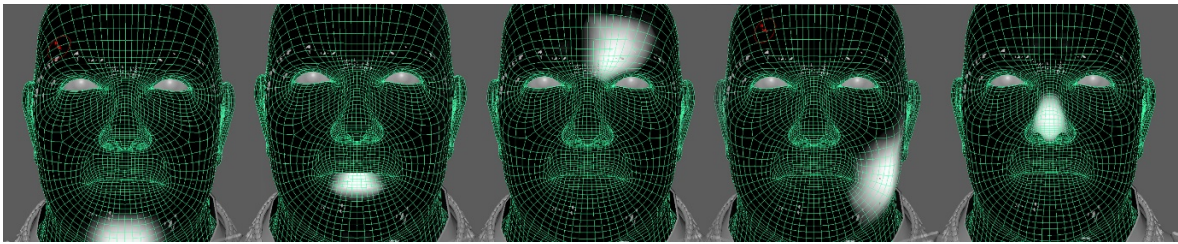


Figura 27. Proceso para pintar pesos en los huesos.

#### 4.5.1. Controladores

Para poder animar sin problemas y sin dañar la posición original o atributos del esqueleto se recomienda crear controladores que estén emparentados a cada uno de los huesos, para que de esta manera se anime el controlador y tener más libertad. En este proyecto se crearon dos sets de controladores, en el primero se asignó un controlador por hueso.

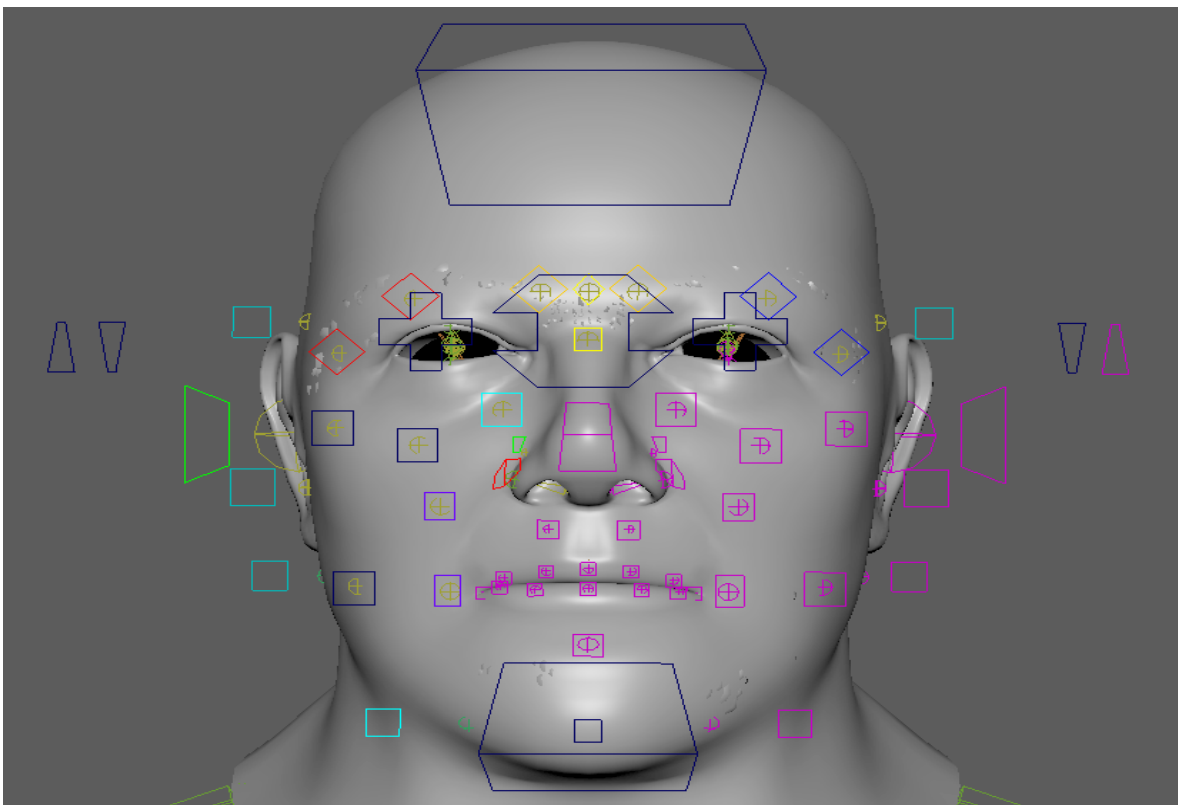


Figura 28. Modelo 3D con un controlador por hueso.

En el segundo se creó una interfaz de usuario, en la que se pueden controlar diferentes sectores específicos de la cara, ya no solo para huesos por

separado, sino un conjunto de ellos, con los que se pueden crear expresiones faciales. Los mismos, determinan la posición de los controladores del primer set creados con anterioridad, a través de una herramienta muy útil llamada, *set driven key*.

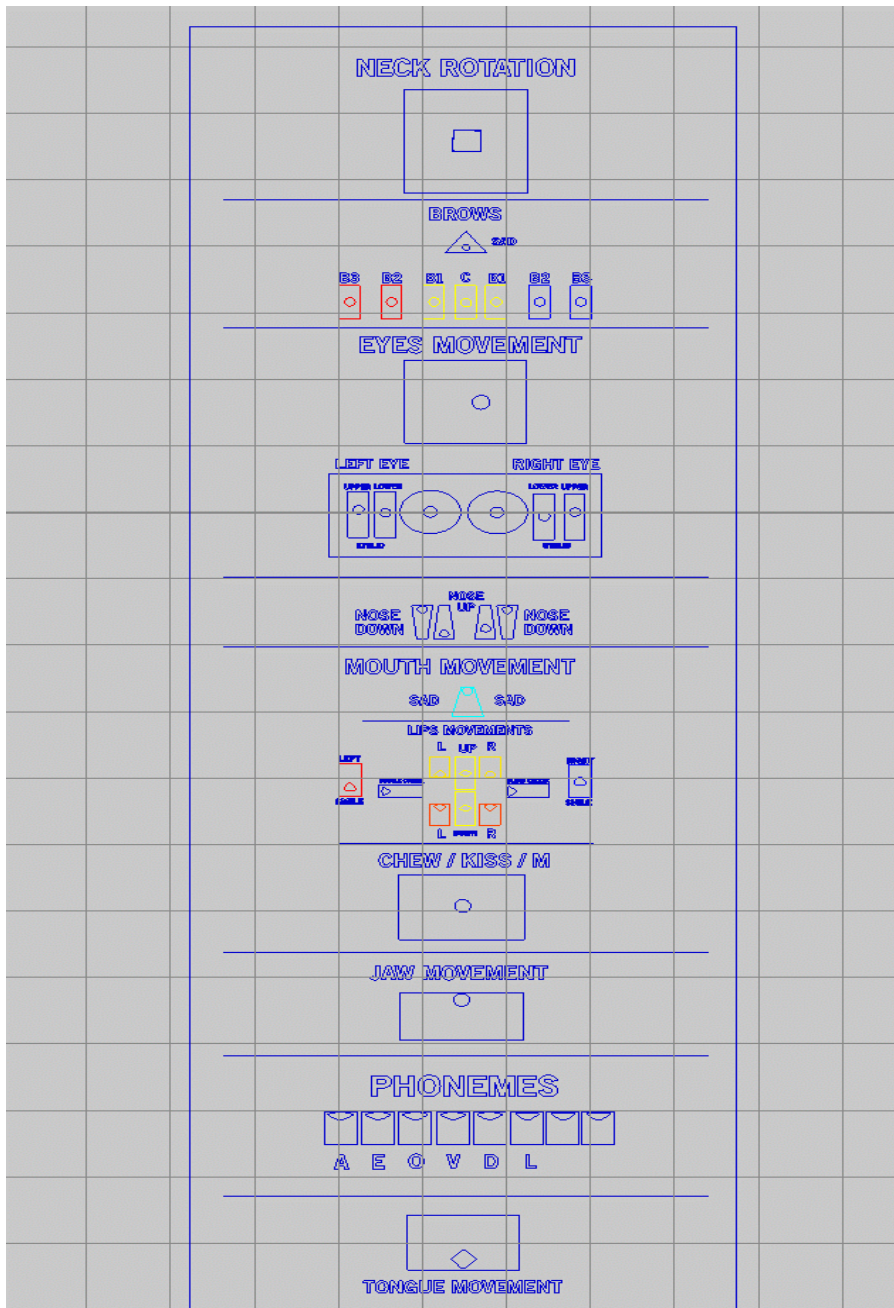


Figura 29. Interfaz del usuario con los controladores finales.

Ahora que se tienen los controladores creados es necesario probar las deformaciones de la cara, es complejo llegar a obtener resultados favorables cuando se quieren formar expresiones solo a través de los huesos, por eso,

mucha gente suele crearlas a través de *BlendShapes* que, como su nombre indica, son formas que se mezclan con la original para formar una nueva. Esto es muy útil, pero a la vez limita mucho al animador.

Lo más recomendable, y realizado por muchas compañías en el campo, es crear expresiones a través de huesos y modificarlas a través de correctores o *BlendShapes Correctives*.

Primero, se necesita ubicar al modelo 3D con la posición o expresión deseada, después se tiene que modificar esa sección hasta que quede bien proporcionada. En este caso se esculpió la forma en *Zbrush* y para el *BlendShape Corrective* se utilizó el *plugin* llamado *Extract Deltas*, que sólo seleccionando el modelo 3D original y la nueva forma corregida crea ese modelo intermedio necesario.

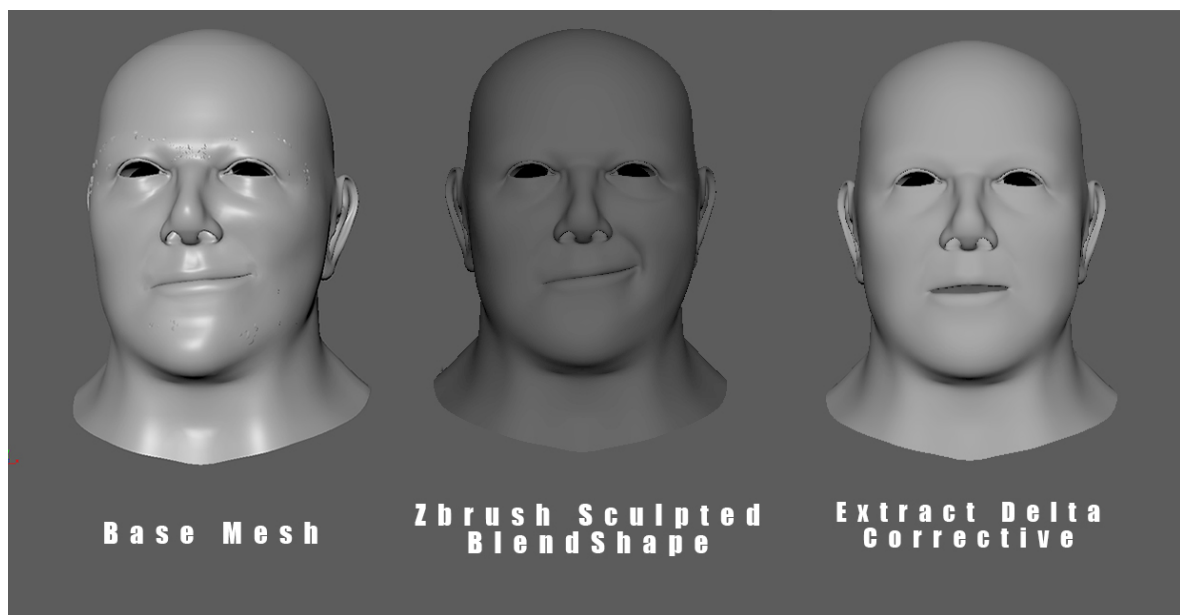


Figura 30. Diferencia entre Modelos 3D.

Una vez que se tiene esa nueva forma se debe ingresar al editor de formas, el cual permite manipular *blendshapes* y *blendshapes correctives*. Como se puede observar, existe un gran cambio cuando se adiciona una de estas formas.

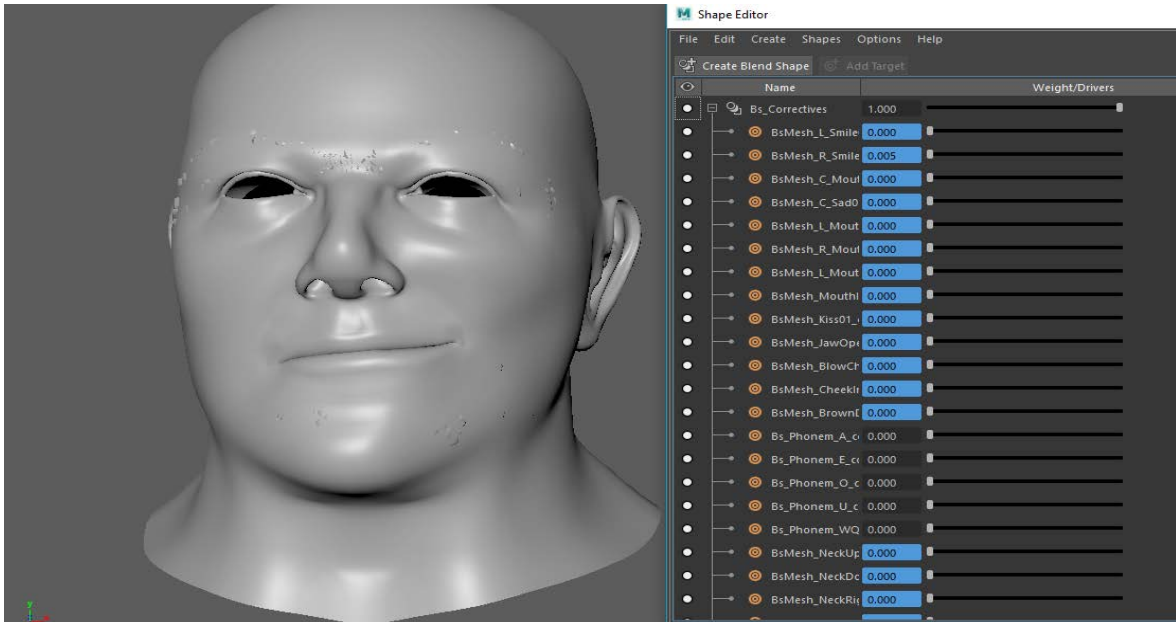


Figura 31. Modelo 3D con el *BlendShape Corrective* Desactivado.

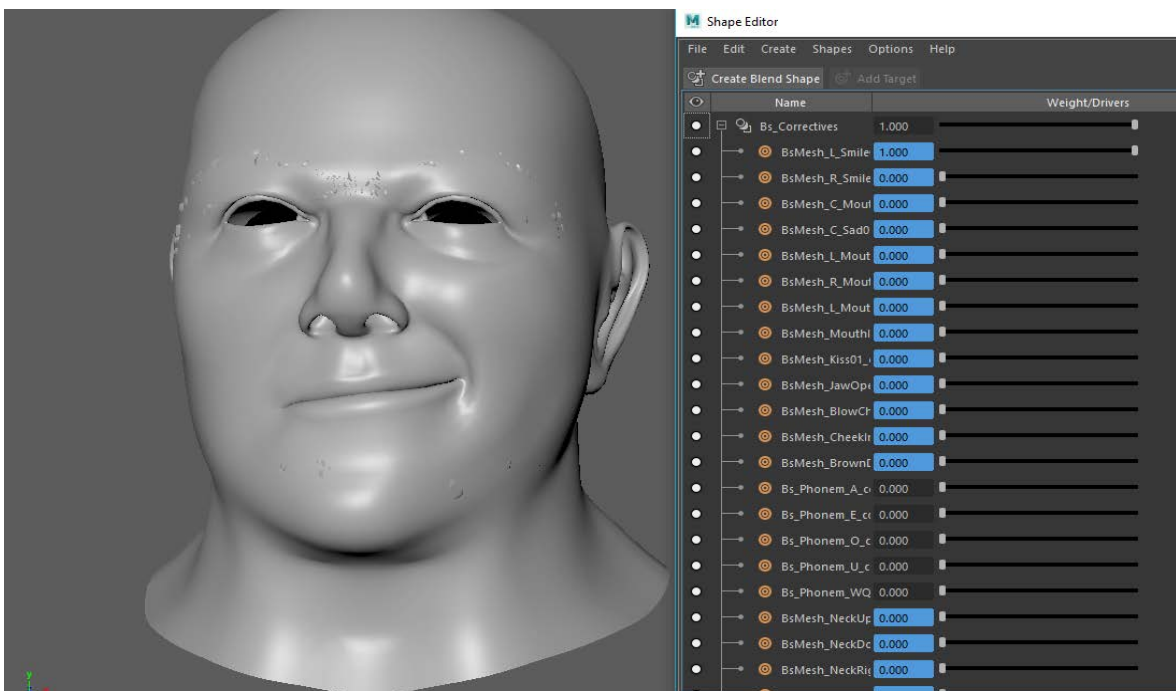


Figura 32. Modelo 3D con el *BlendShape Corrective* Activado.

Por lo tanto, se creó un *blendShape Corrective* por cada *Blendshape* modificado en *Zbrush*.



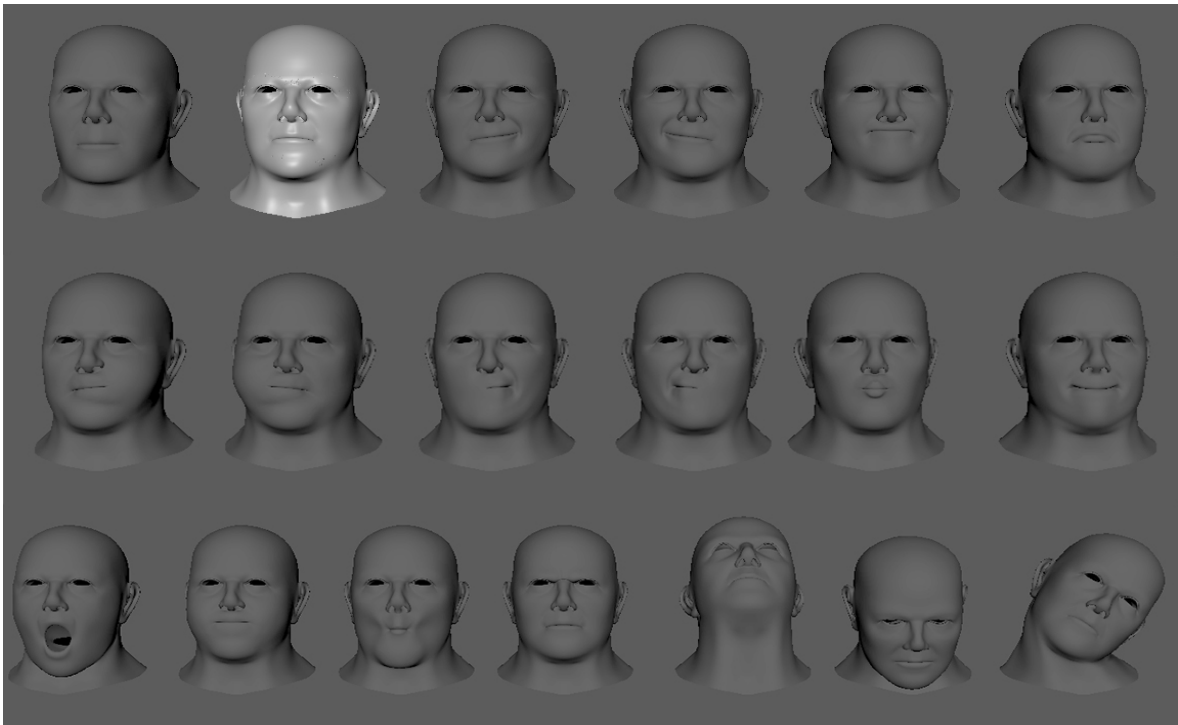


Figura 33. BlendShapes creados con huesos y modificados en Zbrush.

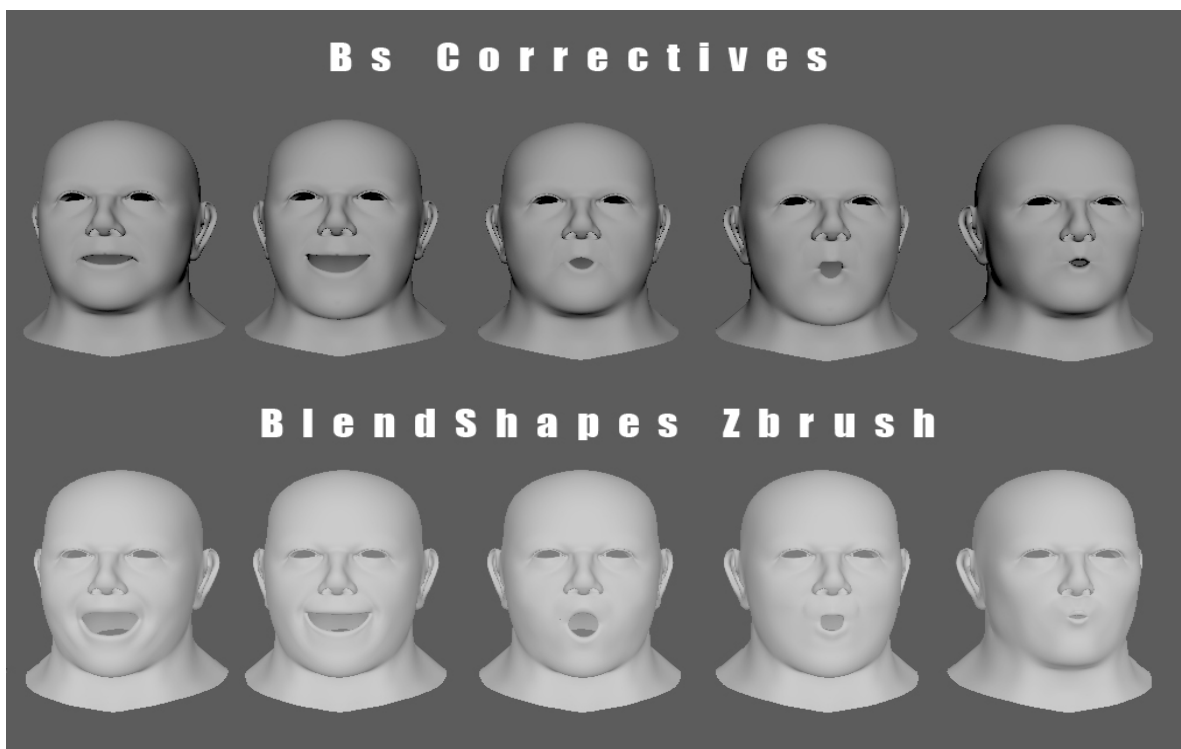


Figura 34. BlendShapes y BlendShapes Correctives.

Con este *rig* se puede crear una gran cantidad de expresiones faciales para el personaje, modificando cada uno de los controladores creados anteriormente.



Figura 35. Expresiones creadas con el Rig.

#### 4.6. Animación

Existen dos términos que se deben tener en cuenta antes de animar, *Timing* y *keyframes*. El *timing* o ritmo es la frecuencia con la que pasan las cosas, en este caso viene a ser la duración en *frames* o cuadros de las respectivas acciones (Jiménez, 2011).

Por otra parte, los *keyframes* son puntos o poses clave dentro de la animación, para pasar de uno a otro existen algunos tipos de interpolaciones, entre las más importantes están la *linear* y el *step*.

### - **Linear:**

Cuando se anima un controlador, o cualquier objeto, se deben visualizar las curvas para que el *timing* sea el correcto, por lo tanto, cuando las curvas están en *linear* se va a obtener una transición o interpolación más suave y natural.

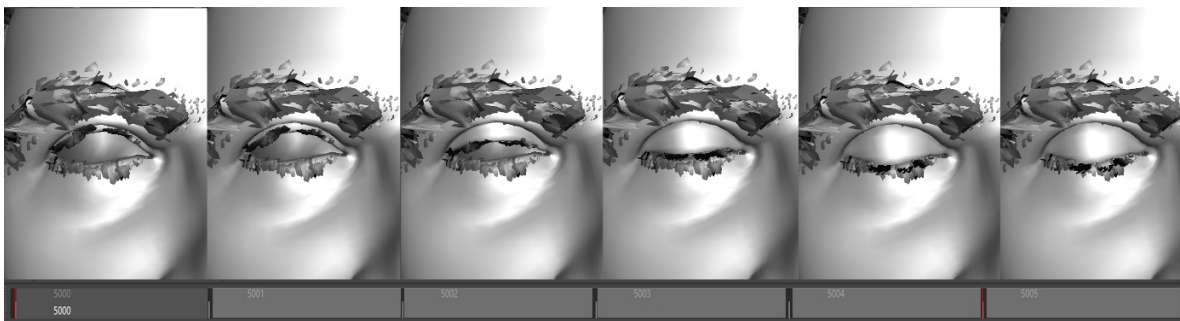


Figura 36. Línea de tiempo con la secuencia de una animación con sus curvas lineales.

### - **Step:**

Este tipo de interpolación es comúnmente utilizado para colocar las posiciones base, ya que no cuenta con una transición suave y es recomendable hacer este proceso (*Blocking*) antes de empezar a crear los *frames* intermedios entre cada *keyframe*.

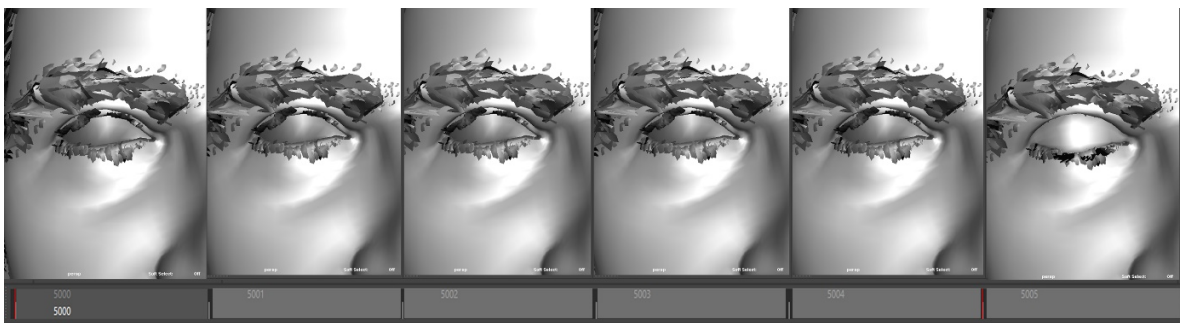


Figura 37. Línea de tiempo con la secuencia de una animación con sus tangentes en *Step*.

Para animar cualquier objeto o modelo 3D, lo primero que se debe hacer, es grabar referencias en video de alguien actuando, de la forma en la que deseamos que el personaje lo haga. Para facilitar el proceso de animación, se colocaron puntos referentes que se distinguen en el rostro del actor para poder mover cada controlador de una manera más precisa.



Figura 38. Fotogramas del video de referencia para animar.

Algo muy recomendable, antes de empezar a animar los controladores o cualquier objeto, es tener claro qué atributos se van a manipular al momento de animar, por ejemplo, en el siguiente caso el controlador de los labios solo funciona en el eje Y, por lo tanto, los demás atributos no se van a utilizar, por eso es bueno bloquear y esconderlos para que al momento de aumentar *keyframes* el editor de gráficos no se llene de tantas curvas y sea más fácil la edición de cada una.

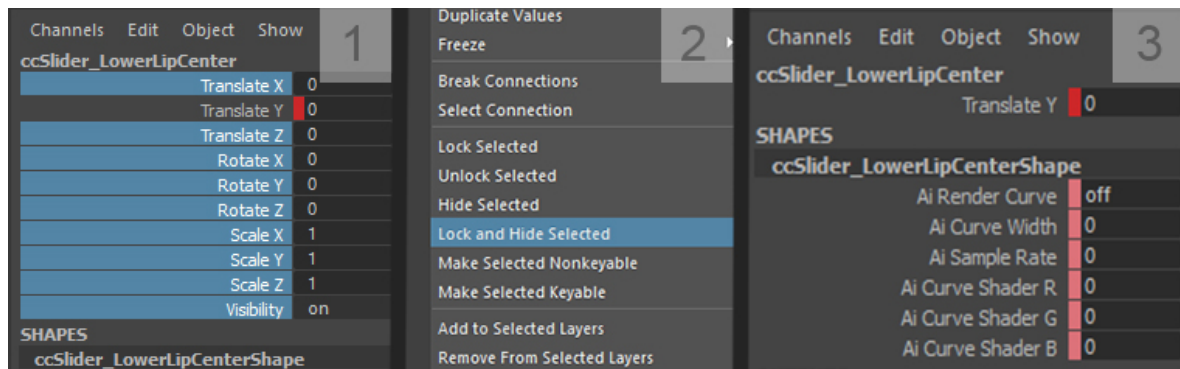


Figura 39. Pasos para bloquear y esconder atributos.

Para poder facilitar el proceso de animación se puede activar la opción de *autokeyframe*, que incorpora un *keyframe* o llave de animación cada vez que se mueva algún controlador.



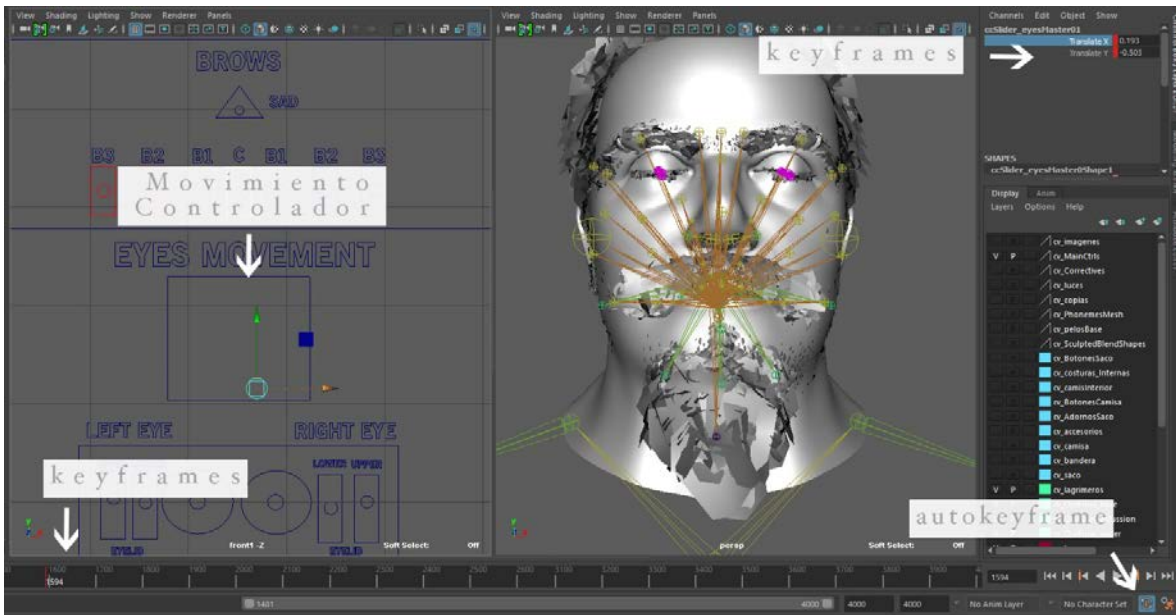


Figura 40. Interfaz de Maya, explicación del *autokeyframe*.

Para este caso, se grabó e importó un audio como referencia para poder animar al personaje hablando.

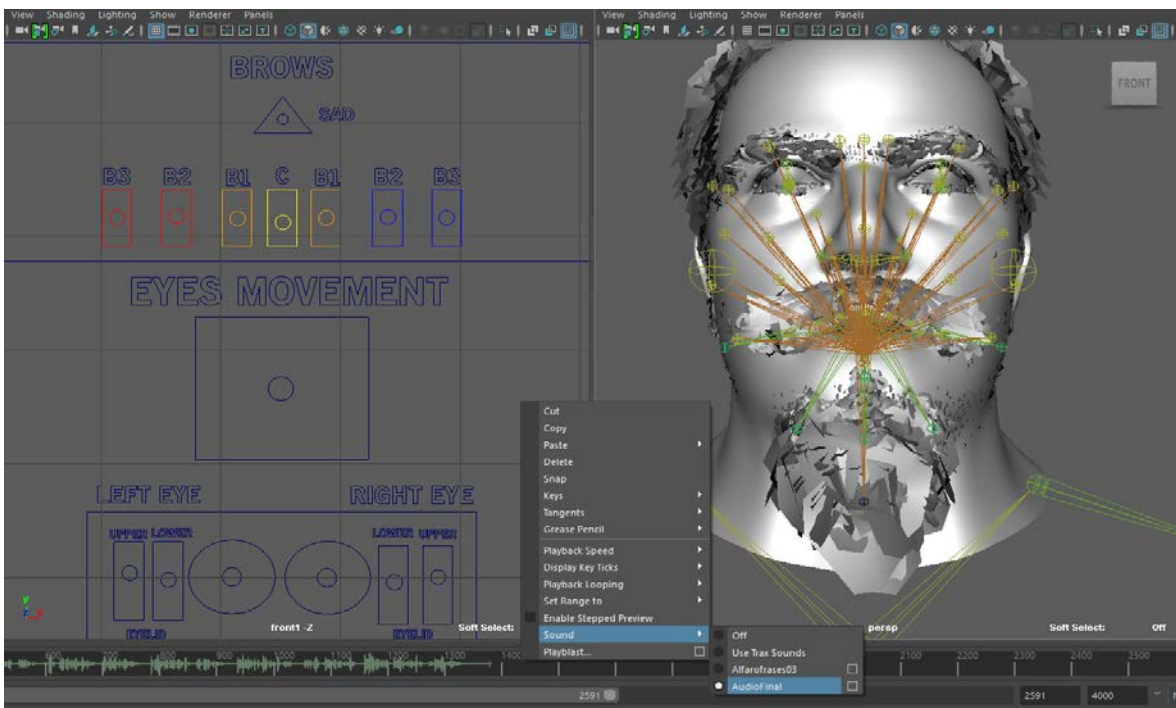


Figura 41. Interfaz de Maya, importación y uso de audio.

Finalmente, se animó cada controlador de acuerdo con la referencia y se editó cada curva para que el *timing* esté correcto y tener transiciones suaves entre cada *keyframe*.

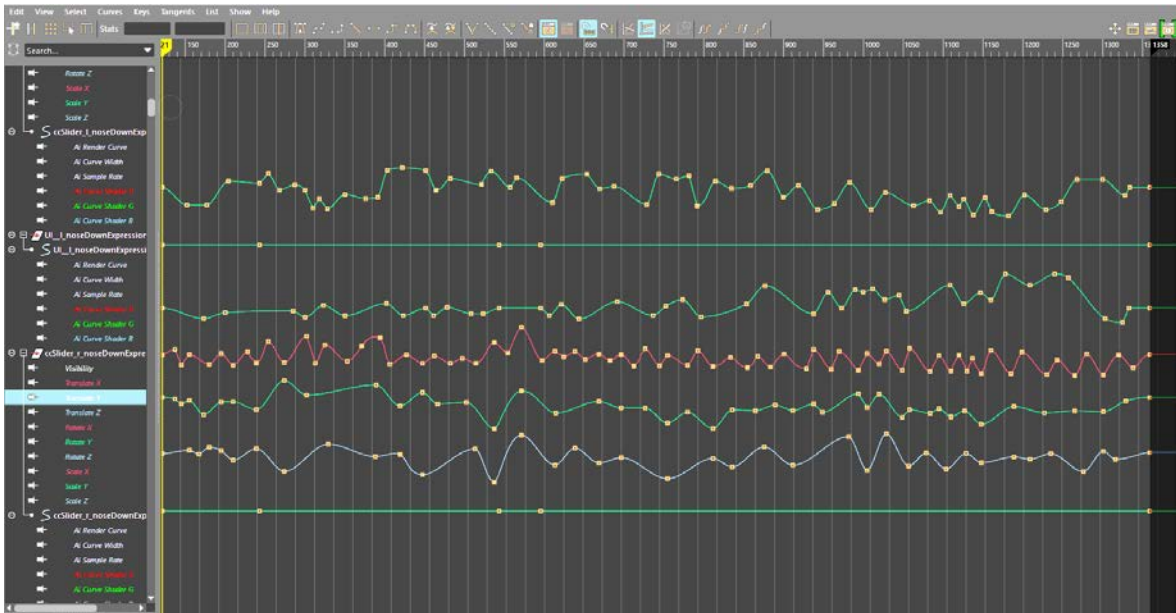


Figura 42. Interfaz del graph editor, con las curvas creadas en la animación.

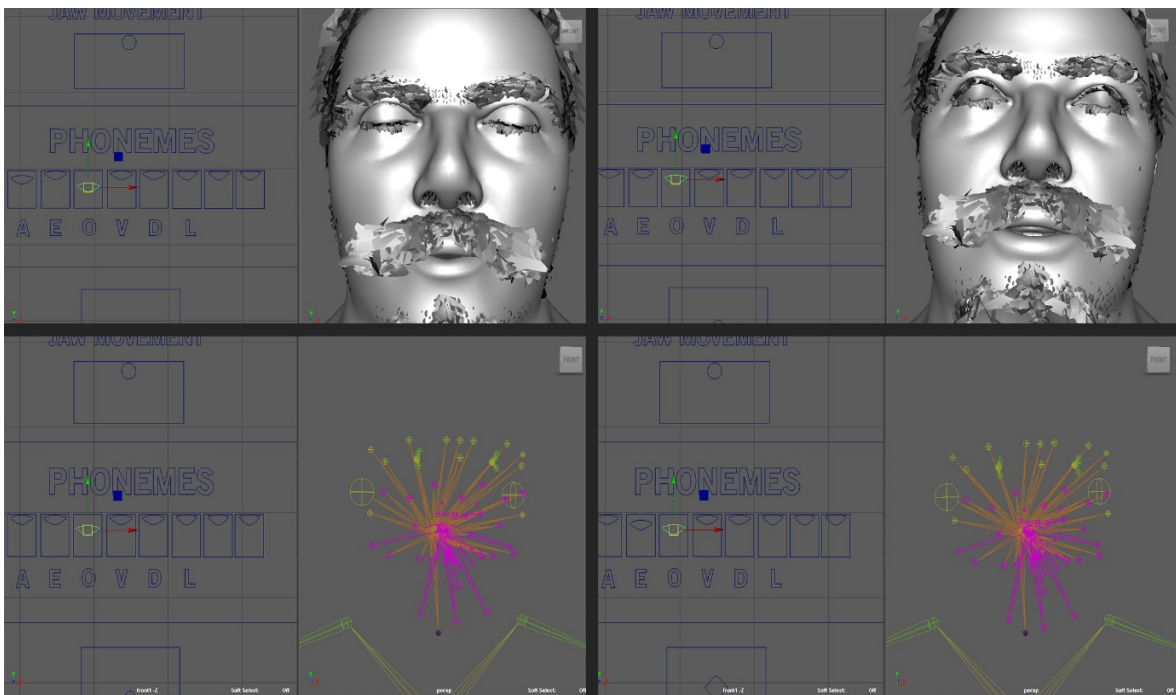


Figura 43. Fotogramas de la animación con el modelo 3D y solo los huesos.

Para este proyecto se animaron varios controladores a la vez para que más músculos y partes del rostro se muevan, dando más vida y realismo al personaje. Se realizaron algunas animaciones principales, las cuales van a ser programadas posteriormente en otro software para que reaccionen al comportamiento de la gente.

### 4.6.1. Exportación

Para poder usar las animaciones creadas en programas como *Unreal Engine 4* o *Unity* se deben tener en cuenta ciertos factores al momento de exportar. La manera más conveniente es hacer un *Bake* (crear un *keyframe* por cada *frame* de la animación) a cada elemento que se tenga en la escena, como son los *blendshapes*, geometría y huesos.

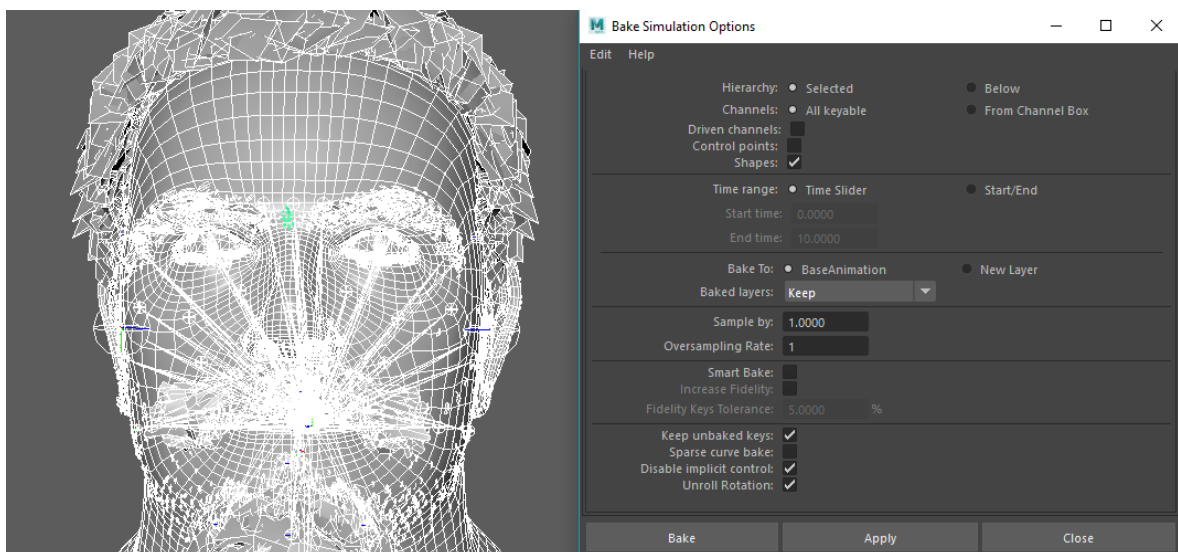


Figura 44. *Bake simulation* del modelo 3D y los huesos.

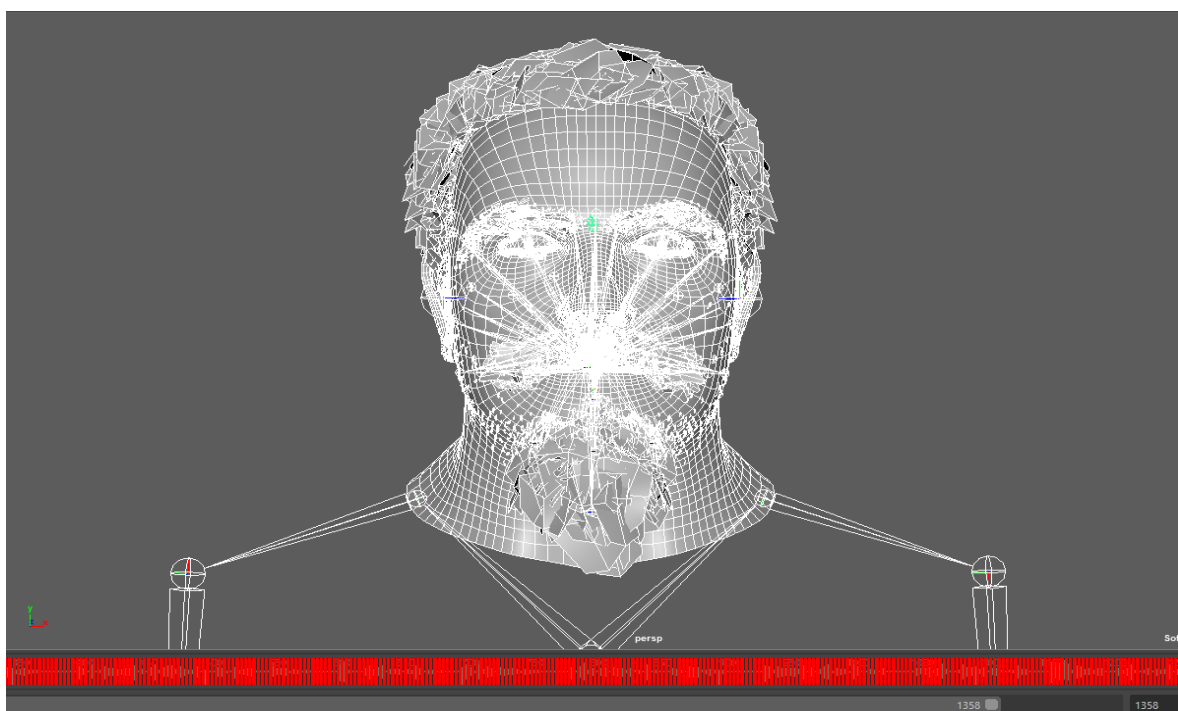


Figura 45. *Keyframes* creados en la línea de tiempo luego de hacer *Bake*.

Una vez que se haya realizado esto se debe seleccionar la geometría y los huesos y usar la herramienta *Game Exporter*. Aquí se va a abrir una ventana con dos pestañas principales, Modelo y Clips de Animación.

Es recomendable usar la opción exportar selección, ya que así no se tendrán elementos innecesarios de la escena, como luces, controladores, localizadores, entre otros.

Primero se debe exportar a través de la pestaña Modelo, aquí se obtiene como resultado la geometría con el esqueleto, pero no la animación. De esta manera se pueden ir creando distintas animaciones y adherirlas a este esqueleto posteriormente.

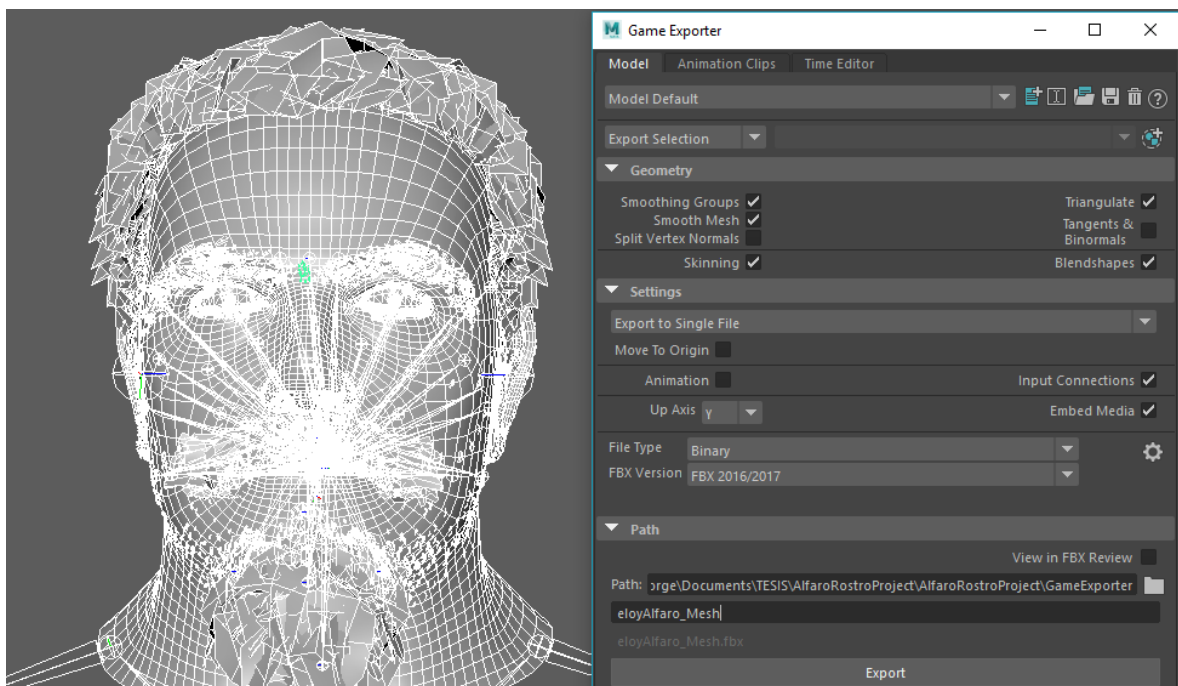


Figura 46. Exportación del modelo 3D en el *Game Exporter*.

Luego, se debe exportar por medio de la pestaña Clips de Animación, donde se debe determinar el rango de cada animación, para que los separe en archivos diferentes.



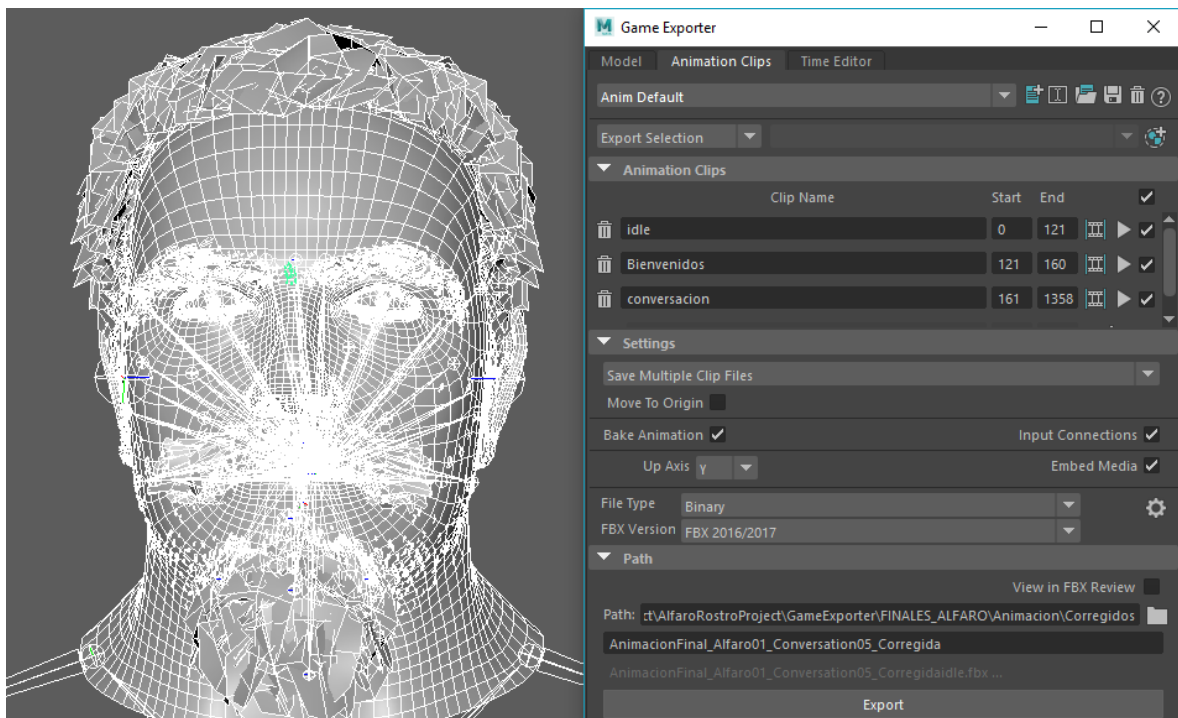


Figura 47. Exportación del *animation Clips* en el *Game Exporter*.

#### 4.7. Programación

En esta etapa del proyecto se utilizó el programa *Unreal Engine 4* para poder crear interacción entre el personaje y los usuarios. Una de las ventajas de usar este motor es que se puede observar el *render* a tiempo real, lo cual ayuda a poder editar cualquier parámetro de manera más fácil.

Es muy importante que se escoja bien cada opción al momento de importar. Lo primero que se debe hacer es importar el modelo 3D, seguido de sus respectivas animaciones.

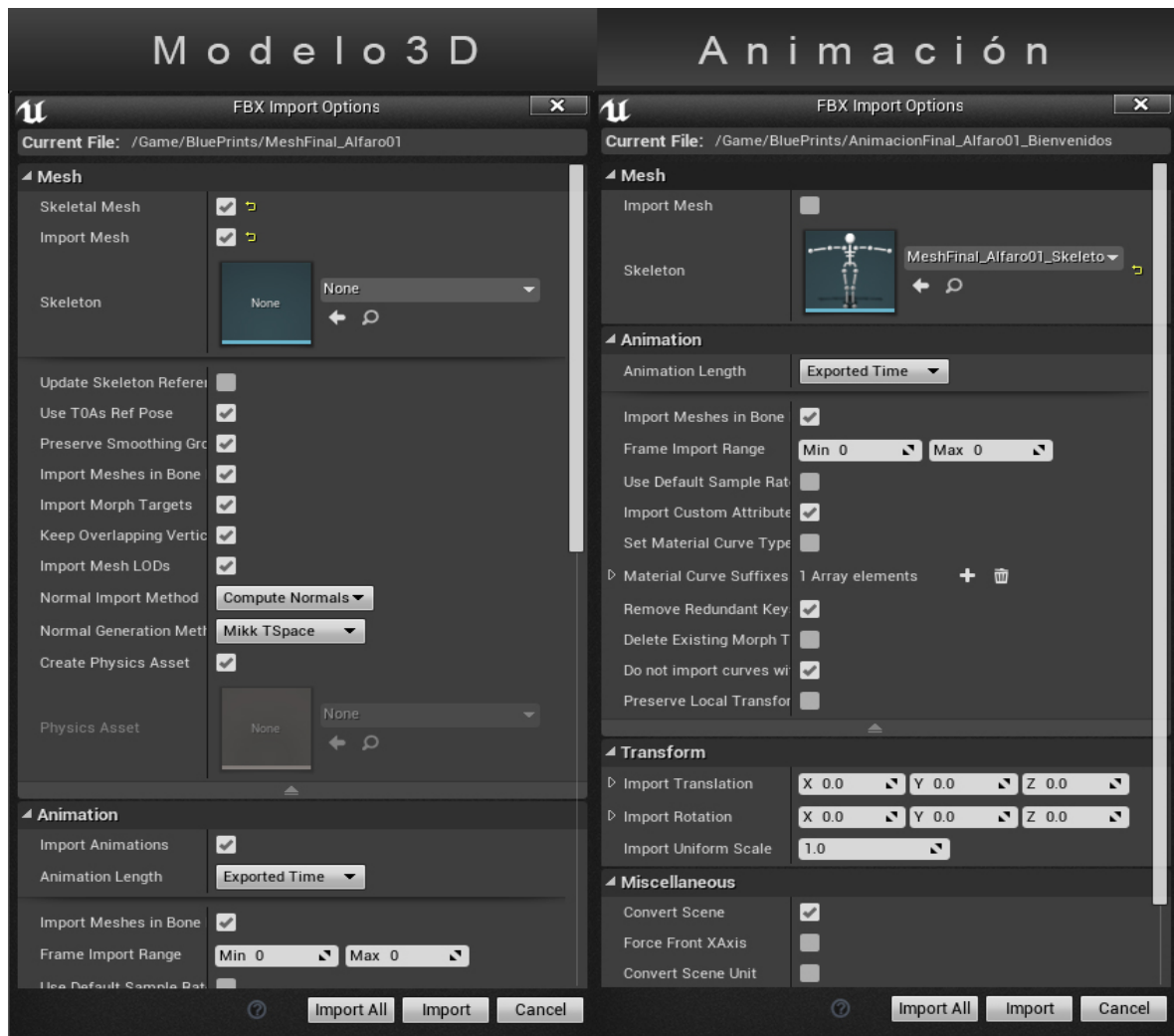


Figura 48. Importación del modelo 3D y sus animaciones.

Una vez importado esto se debe tener organizado el espacio de trabajo, nombrando todos los elementos correctamente y colocando cada archivo en carpetas que posteriormente faciliten el flujo de trabajo.

Ya que es un proyecto interactivo, se necesitará activar algunas funciones a través de botones, teclas o sensores, para lo cual, se deben configurar las señales de entrada antes de empezar.

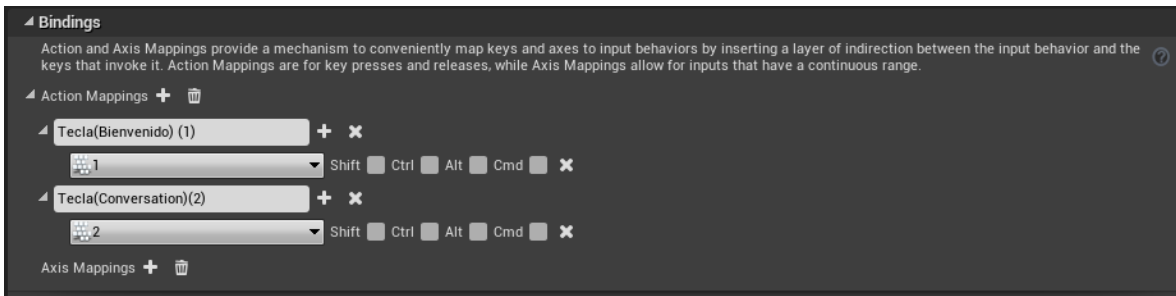


Figura 49. Configuración de los *inputs*.

#### 4.7.1. Animation Blueprints

Dentro de un *Animation Blueprint* se tienen dos pestañas principales, que son el *Event Graph* y el *Animation Graph*. La primera es la que actualiza constantemente cada variable y función, mientras que la segunda, va a contener todos los clips de animación, transiciones y condiciones.

Primero, se crea un *State Machine* dentro del *Animation Graph*, que es donde se va a almacenar cada clip de animación.

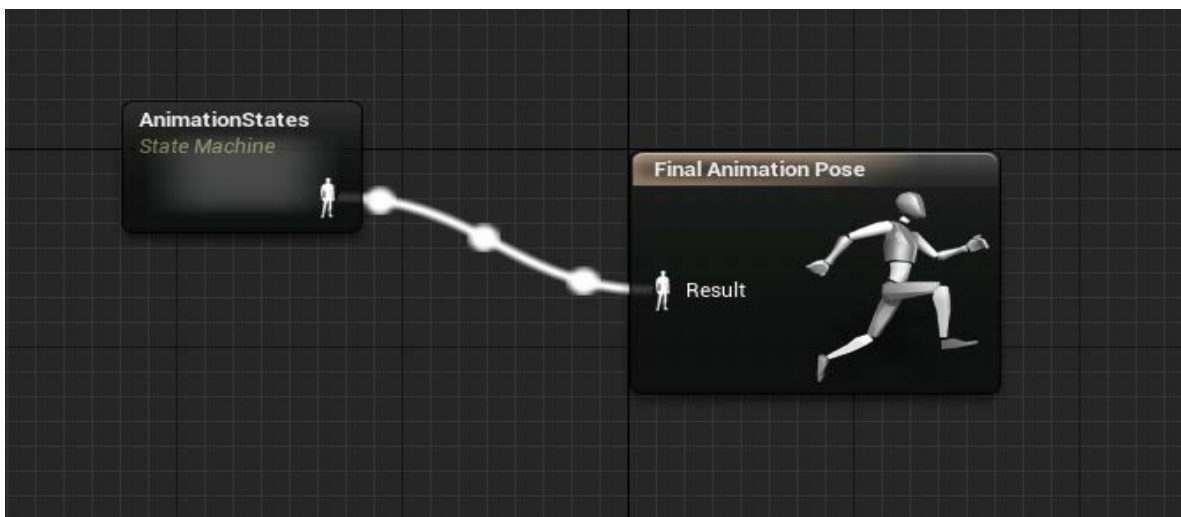


Figura 50. Interfaz del *Animation Blueprint*. *State Machine* conectado al *Final Pose*.

Dentro del *State Machine* se agregan nuevos estados, uno para cada animación: *Idle* (reposo), *Bienvenidos*, *Conversation*.

Como se puede observar, *Idle* es el estado base, por lo tanto, su animación se estará reproduciendo siempre, tomando en cuenta que no se cumplan ciertas condiciones y transiciones que se explicará a continuación.

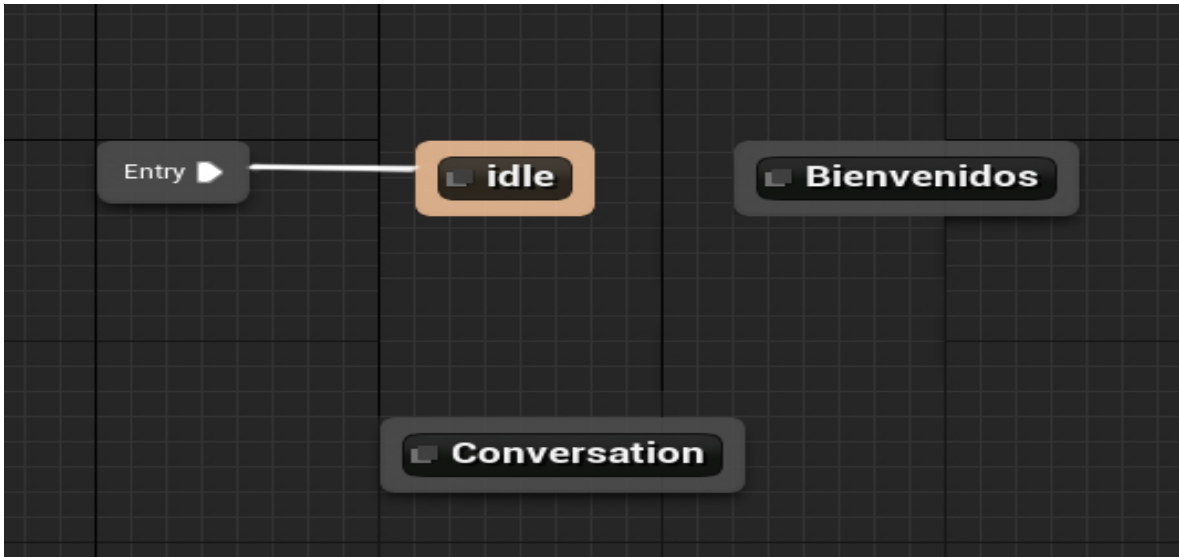


Figura 51. Interfaz dentro del *State Machine*, con cada estado de animación.

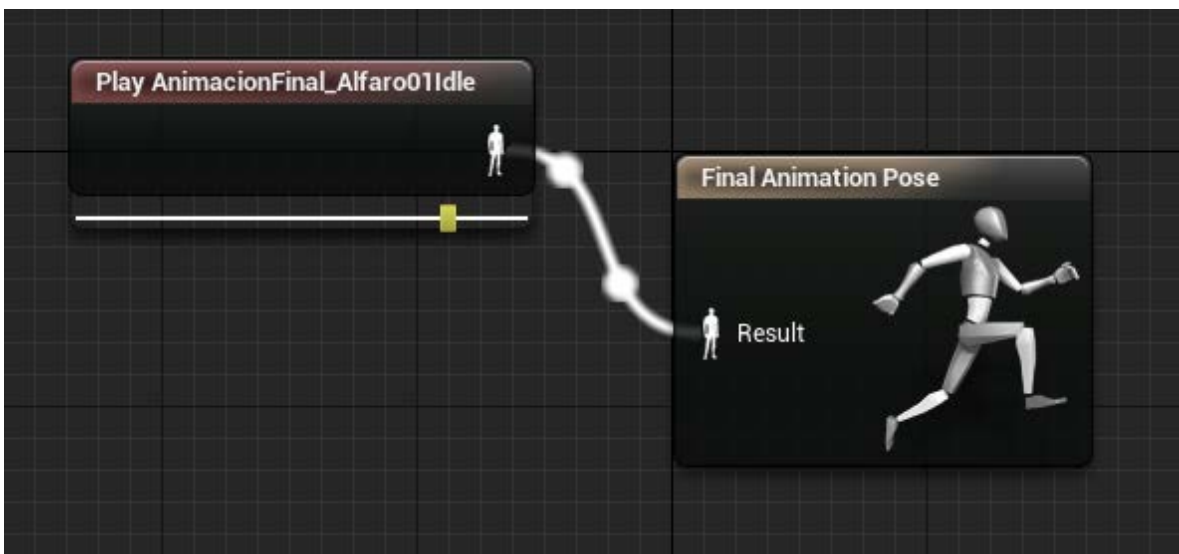


Figura 52. Interfaz dentro del estado de animación *Idle*.

Para poder pasar de una animación a otra se deben crear transiciones entre ellas. Como se puede observar, el estado base será *Idle* (reposo), teniendo transición con el estado *Bienvenidos* y *Conversation*.



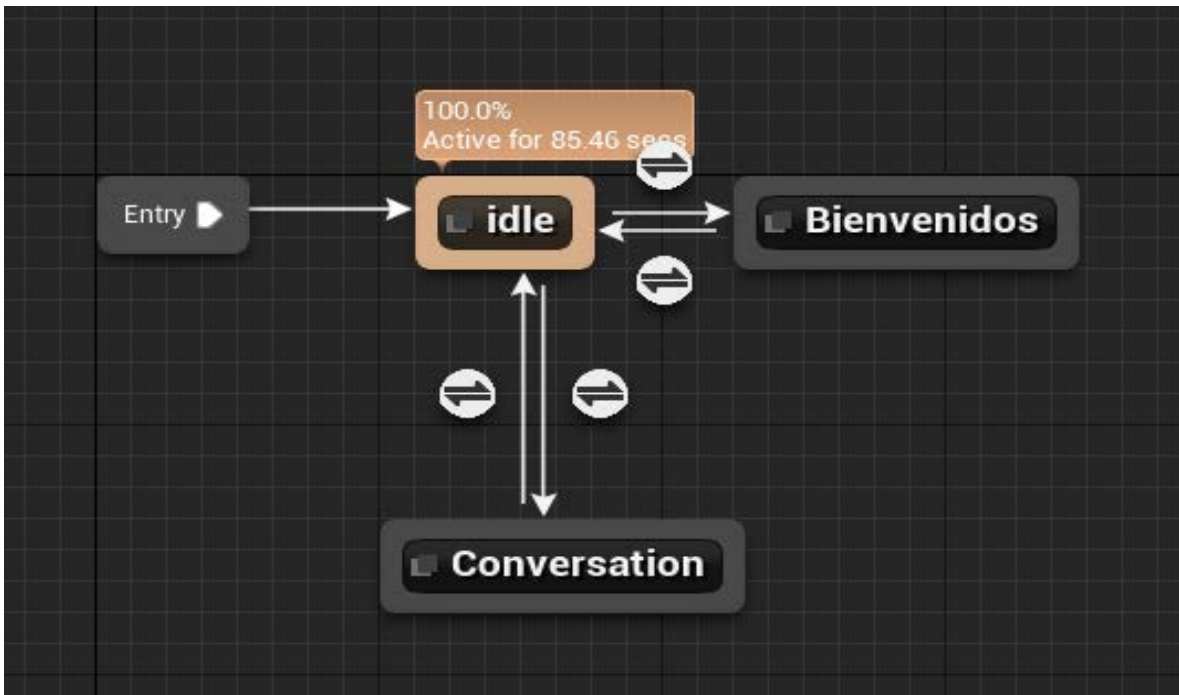


Figura 53. Interfaz dentro del *State Machine* con los estados ya conectados entre sí.

Para que estas transiciones puedan ser válidas se deben crear condiciones. Como se puede ver, para pasar del estado *Idle* a *Conversation* se debe entrar a esa transición y crear una variable que se active cada vez que se accione el input o tecla que se configuró al principio.

Para que regrese del estado *Conversation* la condición será medida por la duración de la animación, por lo tanto, cuando esté finalizada se cumplirá la transición. Este mismo proceso se realizó para las demás animaciones.

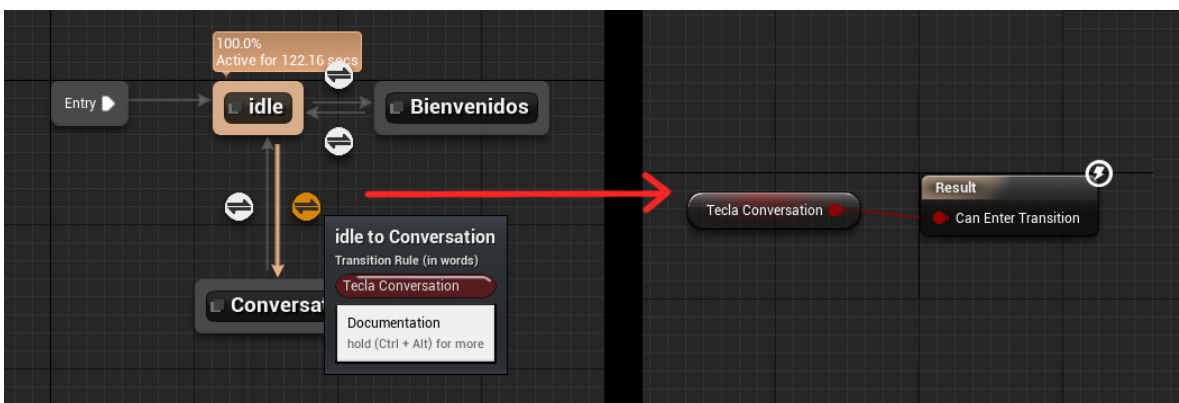


Figura 54. Interfaz dentro de la transición entre *Idle* y *Conversation* donde se ubican las variables.

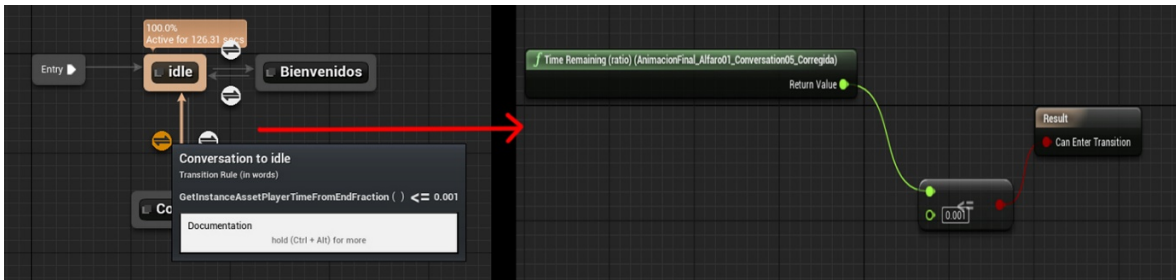


Figura 55. Interfaz dentro de la transición entre *Conversation* e *Idle* donde se muestran las condiciones.

#### 4.7.2. Character Blueprint

Aquí se van a efectuar los eventos relacionados directamente con el personaje. Cuenta con varias ventanas y herramientas con una finalidad específica que permitirá realizar diversas interacciones. En el *viewport* se coloca al personaje, con su esqueleto, huesos, luces y cámaras.

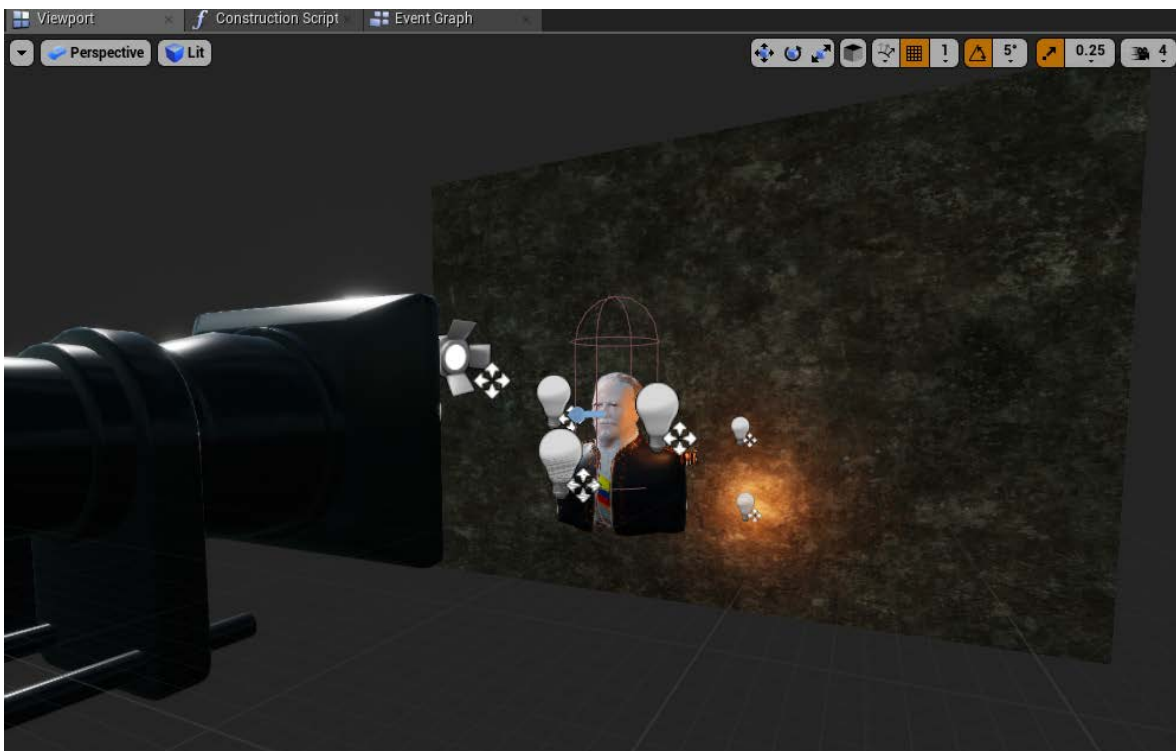


Figura 56. Interfaz dentro del *viewport* del carácter *blueprint*.

En el *Event Graph* primero llaman a los *inputs* que se configuraron al inicio y se crean variables que ayuden a saber si el *input* está activado o no. Este valor será usado en el *Animation Blueprint* para poder cumplir las condiciones que reproduzcan la animación.

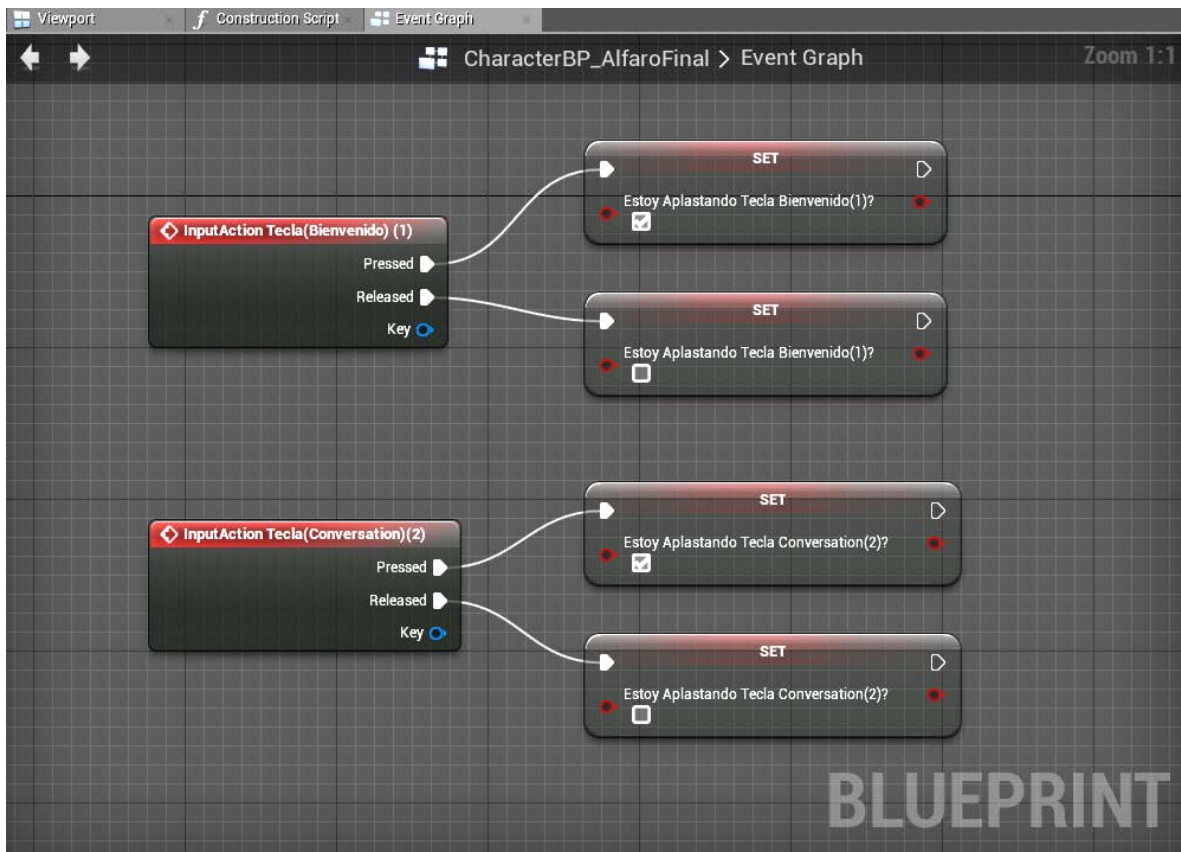


Figura 57. Interfaz dentro del *event graph* del *Character Blueprint*.

Finalmente, se debe configurar el modo de juego, aquí se especifica el *Blueprint* por defecto que se reproducirá cuando se ejecute la aplicación.

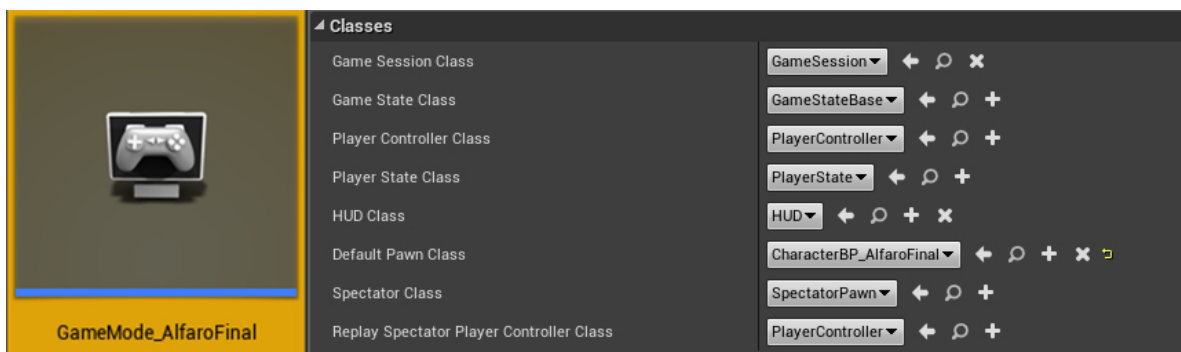


Figura 58. Ícono de *Game Mode* y su interfaz.

Además, se adicionó un *post process volume*, el cual ayuda a realizar correcciones de color y brindar ciertos efectos que realcen la calidad del render.

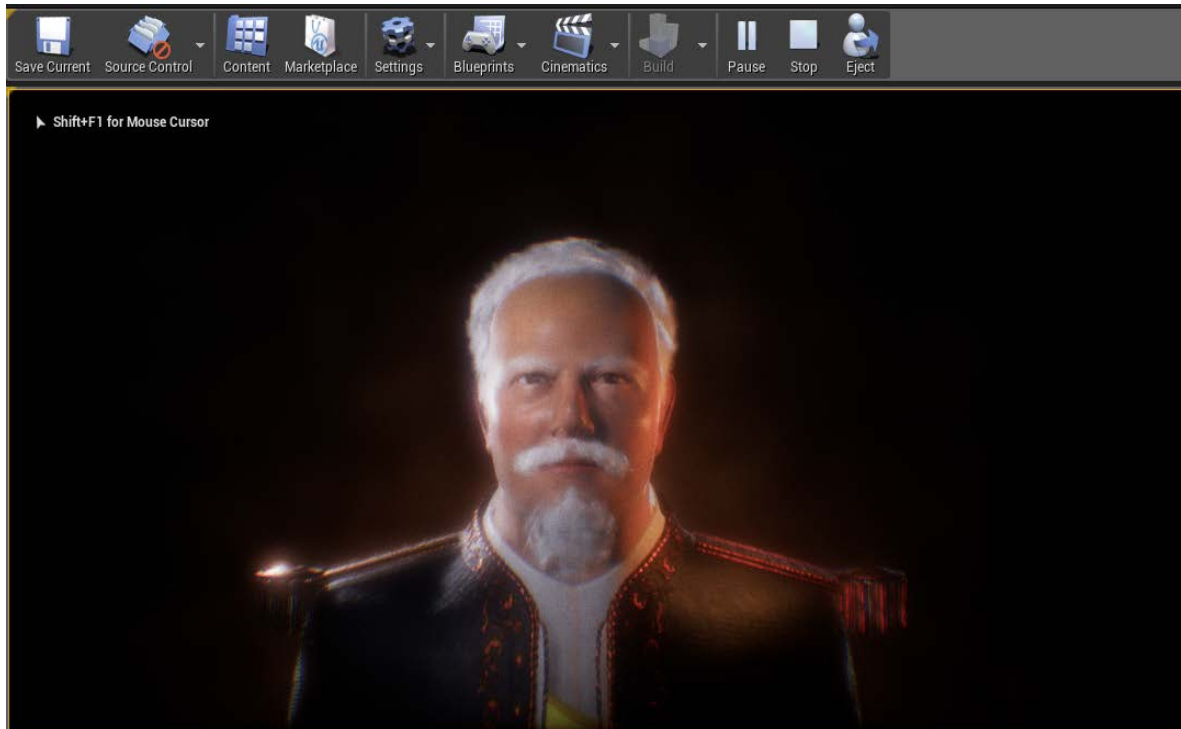


Figura 59. ViewPort de Unreal Engine 4, con el render final del personaje.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Después de haber desarrollado este proyecto se puede llegar a concluir lo siguiente:

- En el Ecuador se evidencia que a los jóvenes les llama la atención los productos innovadores, por lo tanto, este proyecto puede mejorar los métodos de educación del país, contando su historia desde un punto diferente y llamativo.
- Un punto crucial dentro del proyecto fue hacer que el modelo 3D se asemejara lo más posible al real ya que, debido a que este falleció hace mucho tiempo, no existe mucho registro visual, por lo tanto, se tuvieron que reunir muchas referencias para de ahí sacar una versión del personaje.
- La parte más compleja y que tomó más tiempo en el proyecto fue la del *rigging* facial, ya que se realizó una gran investigación acerca de los métodos de *rigging* para videojuegos, así como colocar los pesos correctos en cada hueso para luego crear controladores que puedan mover cada parte del rostro de manera sutil y natural.
- Al inicio del proyecto, se planteó un reto, realizar interacciones entre el personaje virtual y el usuario, pero para eso, no se conocía mucho acerca de programas especializados en el tema. Por lo tanto, se realizaron amplias investigaciones que permitieron obtener grandes conocimientos con respecto a programación en *Unreal Engine*, el cual ayudó a cumplir el objetivo planteado.

## 5.2. Recomendaciones

- Para que los jóvenes se interesen más por la historia de su país es necesario llamar su atención a través de métodos tecnológicos e interactivos que aporten a su educación y cultura. Implementando esta tecnología en colegios, museos y universidades.
- Separar un presupuesto especial a través de los ministerios de Cultura, Educación y Turismo, para el desarrollo y logro de estos proyectos de avance tecnológico y cultural.
- Para obtener un producto animado de manera profesional, siempre es necesario grabar videos o tomar fotografías como referencias, ya que facilitará el flujo de trabajo y reflejará movimientos o formas más precisas y naturales al momento de animar o modelar algún objeto 3D.
- Realizar pruebas de experiencias del usuario, para así poder tener una retroalimentación que permita ir corrigiendo y mejorando aspectos necesarios para su funcionamiento y poder llegar a sacar un producto final adecuado.

## REFERENCIAS

- 9 aplicaciones médicas de la impresión 3D. (s.f.). Recuperado de <http://impresiontresde.com/blog/9-aplicaciones-medicas-de-la-impresion-3d/>
- Ambrosía Digital (productor). (2012). *Guayasamín* [YouTube]. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=\\_4oat8kJJxE](https://www.youtube.com/watch?v=_4oat8kJJxE)
- Anfitrionas virtuales, hologramas en 3D y pantallas curvas llegan al museo de la mitad del mundo. (2014). *Andes*. Recuperado de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/anfitrionas-virtuales-hologramas-3d-pantallas-curvas-llegan-museo-mitad-mundo.html>
- Animación. (2012). *Animación Digital*. Recuperado de <http://animaciondigital.webnode.cl/conceptos/>
- Aparicio, M. (2008). *Biografía de Manuelita Saenz, la eterna heroína paitena*. Recuperado de <https://marcelinoaparicio.wordpress.com/2008/10/09/biografia-de-manuelita-saenz-la-eterna-heroína-paitena/>
- Arpi, F. (2011). *Origen del nombre Ecuador*. Recuperado de <http://ecuadorpaisllenodecostumbres.blogspot.com/>
- Arte Generativo. (s.f.). *Artecnolo*. Recuperado de <https://sites.google.com/site/artecnolo/trabajos-opcionales/arte-generativo>
- Avilés, E. (s.f.). Batalla de Pichincha. *Enciclopedia del Ecuador* [online]. Recuperado de <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-del-ecuador/batalla-del-pichincha/>
- Azzarello, N. (2014). *Janet Echelman and Google weave an interactive sculpture in the sky*. Recuperado de <http://www.designboom.com/art/janet-echelman-google-interactive-sculpture-in-the-sky-03-20-2014/>
- Bahamonde, A. S. (2016). *Diseño y desarrollo de videojuego 3D basado en la leyenda de cantuña* (Tesis de pregrado). Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador.

- BAITIC. (2009). *¿Qué es el Video mapping? (sorpréndete)*. Recuperado de <http://www.baitic.com/innovacion/%C2%BF-que-es-el-video-mapping-sorprendete.html>
- Blanco, A. (2005). *Modelado básico en 3D*. Recuperado de [http://3d.idoneos.com/modelado\\_3d/](http://3d.idoneos.com/modelado_3d/)
- Britannica Moderna. (2016). *Museo*. Recuperado de <http://moderna.eb.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/levels/academica/articulo/422603>
- Cadena, M. T. (productor). (1978). *La libertadora del libertador* [Cinemateca Nacional Ecuador]. Recuperado de <http://www.cinematecaecuador.com/Peliculas/Detalle/3075>
- Calderón, A. M. (2011). La dolarización ecuatoriana. *El telégrafo*. Recuperado de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/cartas-al-director/1/la-dolarizacion-ecuatoriana>
- Calles y avenidas que inmortalizaron nombres. (2014). *El Telégrafo*. Recuperado de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/10/calles-y-avenidas-que-inmortalizaron-nombres>
- Campaña Libertadora de Quito. (s.f.). *Primer grito de la independencia – 10 de Agosto de 1809*. Recuperado de <http://independencia.ec/es/inicio/antecedentes/primer-grito-de-la-independencia>
- Casa de la Cultura Benjamín Carrión. (2016). *Cuatro siglos de transitar por Quito*. Recuperado de [http://www.casadelacultura.gob.ec/?ar\\_id=22&ex\\_id=109&palabrasclave=Cuatro%20siglos%20de%20transitar%20por%20Quito&title=Cuatro%20siglos%20de%20transitar%20por%20Quito](http://www.casadelacultura.gob.ec/?ar_id=22&ex_id=109&palabrasclave=Cuatro%20siglos%20de%20transitar%20por%20Quito&title=Cuatro%20siglos%20de%20transitar%20por%20Quito)
- Celia, M. (2008). *Virreinato de Nueva Granada*. Recuperado de <http://www.laguia2000.com/espana/virreinato-de-nueva-granada>
- Centro de Arte Contemporáneo. (2016). *Leyendas, tradiciones e historia recorren el centro de arte contemporáneo de Quito a través de los recorridos con personajes*. Recuperado de <http://www.centrodeartecontemporaneo.gob.ec/index.php/noticias/boletines-2016/337-leyendas-tradiciones-e-historia-recorren-el-centro-de-arte-contemporaneo-de-quito-a-traves-de-los-recorridos-con-personajes>



- Christian. (2011). *Qué es la topología 3D?* Recuperado de <http://edensaw.blogspot.com/2011/06/que-es-la-topologia-en-3d.html>
- Cine chileno al aire libre, gratis, y proyectado con la energía de bicicletas. (2014). Cinetvymas. Recuperado de <http://cinetvymas.cl/cine-chileno-al-aire-libre-gratis-y-proyectado-con-la-energia-de-bicicletas/>
- Culturas Indómitas (Productor). (2012). *Guayasamín “el gladiador de la dignidad”* [YouTube]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=uOjaCDJ2bUs>
- EcosTravel. (s.f.). *Museo Alberto Mena Caamaño*. Recuperado de <http://www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/museo-caamano-quito.php>
- El Diario. (2013). *Alfaro ha influido en el modo de ser del manabita*. Recuperado de <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/270946-alfaro-ha-influido-en-el-modo-de-ser-del-manabita/>
- Eloy Alfaro. (s.f.). *Biografías y Vidas*. Recuperado de [http://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/alfaro\\_elay.htm](http://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/alfaro_elay.htm)
- El documental “Descubriendo a Alfaro” se proyecta en la Casa de la Cultura de el Oro”. (2013). *Andes*. Recuperado de <http://www.andes.info.ec/es/cultura/documental-%E2%80%98descubriendo-alfaro%E2%80%99-proyecta-casa-cultura-oro.html>
- Exposiciones. (s.f.). *Guayasamín*. Recuperado de <http://www.guayasamin.org/index.php/15-curriculum/57-exposiciones>
- “Fiesta de la luz”, un espectáculo que iluminará Quito durante Hábitat III”. (2016). *Ecuador Inmediato*. Recuperado de [http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=2818809500](http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=2818809500)
- Fundación Museos de la Ciudad (2014). *Museo Alberto Mena Caamaño*. Recuperado de <http://www.museosquito.gob.ec/index.php/item/44-museo-alberto-mena-caamano>

- Hilda. (2007). *La Independencia de Ecuador*. Recuperado de <http://www.laguia2000.com/ecuador/la-independencia-de-ecuador>
- Historia del Ecuador. (s.f.). *Ecuale*. Recuperado de <http://www.ecuale.com/historia.php>
- Historia del Ecuador. (s.f.). *Educar*. Recuperado de <https://www.educar.ec/noticias/his-ecuador.pdf>
- Introducción. (s.f.). *Capilla del Hombre*. Recuperado de <http://www.capilladelhombre.com/index.php/capilla-del-hombre/introduccion>
- Jiménez, I. (2011). *El timing*. Recuperado de <https://elladoanimado.wordpress.com/2011/03/10/el-timing/>
- Ketchum, D. (s.f.). *¿Cuál es la definición del modelado 3D?*. Recuperado de [http://www.ehowenespanol.com/definicion-del-modelado-3d-sobre\\_365295/](http://www.ehowenespanol.com/definicion-del-modelado-3d-sobre_365295/)
- Ketchum, A. A. (s.f.). *¿Cuál es la definición del modelado 3D?*. Recuperado de [http://www.ehowenespanol.com/definicion-del-modelado-3d-sobre\\_365295/](http://www.ehowenespanol.com/definicion-del-modelado-3d-sobre_365295/)
- Kogan, G. (s.f.). *About*. Recuperado de <http://www.genekogan.com/about.html>
- Kogan, G. (productor). (2016). *Cubist Mirror* [vimeo]. Recuperado de <https://vimeo.com/167910860>
- Kogan, G. (2015). *Style transfer [2015]*. Recuperado de <http://www.genekogan.com/works/style-transfer.html>
- Kuspit, D. (2006). *Arte digital y videoarte: transgrediendo los límites de la representación*. Madrid, España: Círculo de Bellas Artes.
- Lascano, J. A. (2012). *Eugenio Espejo*. Recuperado de <http://filosofia-sociologia1.blogspot.com/2012/04/biografia.html>
- Las conquistas inca y española. (s.f.). *Ecuador Explorer*. Recuperado de <http://www.ecuadorexplorer.com/es/html/las-conquistas-inca-y-espanola.html>
- Los secretos para esculpir rostros realistas. (2013). *ejeZeta*. Recuperado de <http://www.ejezeta.cl/2013/12/18/los-secretos-para-esculpir-rostros/>

- Martínez, A. A. (s.f.a). *Historia*. Recuperado de <https://elartedigital.wordpress.com/historia/>
- Martínez, A. A. (s.f.b). *George Nees*. Recuperado de <https://elartedigital.wordpress.com/artistas/george-nees/>
- Ministerio de Turismo. (s.f.). *El Palacio de Carondelet se transformó en museo que pueden visitar todos los ecuatorianos*. Recuperado de <http://www.turismo.gob.ec/el-palacio-de-carondelet-se-transformo-en-museo-que-pueden-visitar-todos-los-ecuatorianos/>
- Molano, A. (2012). *Escultura digital, obras en movimiento. Colombia Digital*. Recuperado de <http://colombiadigital.net/actualidad/experiencias/item/4124-escultura-digital-obras-en-movimiento.html>
- Musée d'Orsay. (2005). *El neoimpresionismo, de Seurat a Paul Klee*. Recuperado de [http://www.musee-orsay.fr/es/eventos/exposiciones/archivos/exposiciones-archivos/browse/7/article/le-neo-impresionisme-de-seurat-a-paul-klee-4223.html?S=&cHash=99c70dd168&print=1&no\\_cache=1&](http://www.musee-orsay.fr/es/eventos/exposiciones/archivos/exposiciones-archivos/browse/7/article/le-neo-impresionisme-de-seurat-a-paul-klee-4223.html?S=&cHash=99c70dd168&print=1&no_cache=1&)
- Museo de la ciudad. (2016). *Curar el Cuerpo y Sanar el Alma – Tratamiento de enfermedades en el antiguo Hospital San Juan de Dios*. Recuperado de <http://www.museociudadquito.gob.ec/index.php/2016/07/25/curar-el-cuerpo-y-sanar-el-alma-tratamiento-de-enfermedades-en-el-antiguo-hospital-san-juan-de-dios/>
- Noll, A. A. (s.f.). *Welcome to the Web site for A. Michael Noll*. Recuperado de <http://noll.uscannenber.org/>
- Olano, A. A. (2010). *La independencia del Ecuador*. Colombia: Banco de la República. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/junio2010/ecuador.htm>
- Pacalla, M. G. (2015). *Elaboración de una aplicación audiovisual interactiva como herramienta pedagógica para impulsar el conocimiento de los héroes nacionales* (Tesis de Pregrado). Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador.
- Paniagua, Á. (s.f.). *La técnica de captura de movimientos faciales salta a la siguiente generación*. Recuperado de

<http://www.geekpro.es/tecnologia/2011/05/la-tecnica-de-captura-de-movimientos-faciales-salta-a-la-siguiente-generacion/>

Pixel Art. (2014). *CulturaChip*. Recuperado de [http://www.culturachip.org/doku.php?id=pixel\\_art](http://www.culturachip.org/doku.php?id=pixel_art)

Que es UX?. (s.f.). *FatDUX*. Recuperado de <http://www.fatdux.com/es/what/what-is-ux>

¿Qué es el arte digital? (2014). *Tipos de Arte*. Recuperado de <http://tiposdearte.com/que-es-el-arte-digital/>

Random International. (2012). Rain Room [Vimeo]. Recuperado de <http://random-international.com/work/rainroom/>

Red Gráfica Latinoamérica. (s.f.). *El arte óptico "Op Art"*. Recuperado de <http://redgrafica.com/El-arte-optico-Op-Art>

Rodrigo, A. (2015). Introducción a las instalaciones interactivas. *Cuaderno 51. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Año 15(51)*, 51-64. Recuperado de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/detalle\\_articulo.php?id\\_articulo=10826&id\\_libro=523](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=10826&id_libro=523)

Samaniego, J. H. (2015). *Libro de ilustraciones de dioses incas* (Tesis de pregrado). Universidad de Las Américas, Quito, Ecuador

Santander, L. (2012). *Mapas de normales*. Recuperado de <https://www.gameartist.cl/tutoriales/mapas-de-normales/>

Se enciende en Quito la Fiesta de la luz por Hábitat III. (2016). *El Universo*. Recuperado de <http://www.eluniverso.com/noticias/2016/10/17/nota/5860354/se-enciende-quito-fiesta-luz-habitat-iii>

Sistemas Adaptativos y Bioinspirados en Inteligencia Artificial (S.A.B.I.A.). (s.f.). *4. Animación por Ordenador*. A Coruña, España: SABIA-Group. Recuperado de [http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/Peliculas/Animacion/TIM\\_04\\_Animacion.html](http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/Peliculas/Animacion/TIM_04_Animacion.html)

Skutt. A (s.f.). *Head Ecorche*. Recuperado de <https://www.adamskutt.com/projects/4743478>

- Solano, F. (2016). *Para Guayasamín siempre habrá una luz encendida*. Recuperado de <http://cuba.embajada.gob.ec/es/para-guayasamin-siempre-habra-una-luz-encendida/>
- Triviño, C. A. (s.f.). *Manuela Sáenz, la libertadora del libertador*. Madrid, España: Centro Virtual Cervantes. Recuperado de [http://cvc.cervantes.es/literatura/mujer\\_independencias/trivino01.htm](http://cvc.cervantes.es/literatura/mujer_independencias/trivino01.htm)
- Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo. (2015). *Reseña Histórica 100 años de La Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo*. Recuperado de <http://www.educacion.quito.gob.ec/unidades/eugenioespejo/index.php/features/resena-historica>
- Woo, P. (2016). *What is blendshape exactly?* Recuperado de <https://www.quora.com/What-is-blendshape-exactly>
- Yépez, L. P. (2016). Eloy Alfaro, el líder que revolucionó la historia del Ecuador. *Andes*. Recuperado de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/eloy-alfaro-lider-revoluciono-historia-ecuador.html>

