

**Diseño e implementación de un recurso educativo multimedia (Anima2s) aplicativo web
sobre los 12 principios de la animación, para los cursos de diseño y animación 2D del
programa de Ingeniería Multimedia de la UNAD**

Carlos Alberto Prieto Salazar

Asesora

Angela María Vargas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI
Ingeniería Multimedia

2025

Resumen

La siguiente propuesta de recurso educativo multimedia Anima2s, tiene el propósito de entregar elementos tanto teóricos como prácticos, sobre los doce principios de la animación, el cual se basa en el diseño y la construcción de un aplicativo web, para los estudiantes de los cursos de diseño y animación 2D del programa de ingeniería Multimedia de la UNAD, el cual proporcionará contenido animado y ameno para la comprensión y aprendizaje de cada uno de los doce principios básicos de la animación. El aplicativo se compone de lecciones de aprendizaje con conceptos y ejercicios prácticos basado en recursos multimedia como; archivos de texto, imágenes, audio, video, animación y tecnologías que se aplican a través de lenguajes de programación, lo cual posibilita la configuración de las interacciones y funcionalidades del producto. El proyecto se desarrollará en tres etapas. En la primera etapa de preproducción se deberán fijar las necesidades identificadas del estudiante, el objetivo de aprendizaje, los temas o contenidos instruccionales, los recursos instruccionales y los guiones literario y técnico. En la etapa de producción se ejecutarán tareas como la elaboración de los insumos multimedia, la programación y la construcción del prototipo del aplicativo. Por último, en la etapa de postproducción se llevan actividades para la evaluación del producto, mediante la aplicación de pruebas funcionales e implementación como: Navegar por los distintos menús en equipos de mesa y en dispositivos móviles, del mismo modo se probarán los enlaces de las animaciones con el fin de comprobar que funcionen perfectamente. Más que una pruebas esta última fase es para comprobar errores.

Palabras clave: Multimedia, animación, estudiantes

Abstract

The following proposal for a multimedia educational resource Anima2s, has the purpose of delivering both theoretical and practical elements on the twelve principles of animation, which is based on the design and construction of a web application, for students of design courses, and 2D animation from the UNAD Multimedia engineering program, which will provide animated and entertaining content for the understanding and learning of each of the twelve basic principles of animation. The application is made up of learning lessons with concepts and practical exercises based on multimedia resources such as: Text files, images, audio, video, animation, and technologies that are applied through programming languages, which makes it possible to configure the interactions and functionalities of the product. The project will be developed in three stages. In the first stage of pre-production, the identified needs of the student, the learning objective, the topics or instructional content, the instructional resources and the literary and technical scripts must be established. In the production stage, tasks such as the preparation of multimedia inputs, programming and construction of the application prototype will be carried out. Finally, in the postproduction stage, activities are carried out to evaluate the product, through the application of functional tests and implementation such as: Navigating the different menus on desktop computers and mobile devices, in the same way the links of the animations order to check that they work perfectly. More than a test, this last phase is to check for errors.

Keywords: Multimedia, animation, students

Tabla de Contenido

Introducción	8
Problemática	10
Justificación	14
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos.....	17
Marco Conceptual.....	18
Aplicaciones Multimedia	18
Recurso Educativo Multimedia.....	18
Etapas de Desarrollo de un Proyecto Educativo Multimedia	19
Diseño Instruccional	19
Curso de Diseño y Animación 2D	20
Los 12 Principios Básicos de la Animación	20
Estirar y Encoger (Squash and Stretch)	21
Anticipación (Anticipation)	21
Puesta en Escena (Staging)	21
Acción Directa y Pose a Pose (Straight Ahead Action and Pose to Pose).....	22
Acción Continuada y Superpuesta (Follow Through and Overlapping Action).....	22
Aceleración y Desaceleración (Slow In and Slow Out).....	23
Arcos (Arcs).....	24
Acción Secundaria (Secondary Action).....	24
Cadencia (Timing)	24

Exageración (Exageration).....	25
Dibujo Sólido (Solid Drawing).....	25
Atractivo (Appeal)	25
Marco Teórico.....	26
Etapa de Preproducción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s	30
Diseño Instruccional	30
Guion Literario.....	39
Guion Técnico.....	51
Etapa de Producción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s	55
Plan de Trabajo	57
Fase 1 Insumos Multimedia	57
Fase 2 Integración Sitio Web Anima2s	67
Fase 3 Implementación del Prototipo	72
Etapa de Postproducción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s	74
Conclusiones	82
Recomendaciones	87
Referencias Bibliográficas	90

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 1. Estirar encoger.....</i>	30
Tabla 2 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 2. Anticipación</i>	31
Tabla 3 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 3. Puesta en escena</i>	32
Tabla 4 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 4. Animación directa y pose a pose. 33</i>	33
Tabla 5 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 5. Acción continuada y superpuesta 33</i>	33
Tabla 6 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 6. Acelerar y desacelerar</i>	34
Tabla 7 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 7. Arcos</i>	35
Tabla 8 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 8. Acción secundaria.....</i>	35
Tabla 9 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 9. Timing</i>	36
Tabla 10 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 10. Exageración</i>	37
Tabla 11 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 11. Dibujo sólido.....</i>	38
Tabla 12 <i>Diseño Instruccional del Principio de Animación 12. Atractivo</i>	38
Tabla 13 <i>Guion literario</i>	40
Tabla 14 <i>Requerimientos No funcionales</i>	51
Tabla 15 <i>Requerimientos Funcionales.....</i>	53
Tabla 16 <i>Respuestas encuesta de satisfacción Proyecto Anima2s versión 1.....</i>	76
Tabla 17 <i>Respuestas encuestas de satisfacción Proyecto Anima2s versión 2</i>	79

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Arquitectura del recurso educativo Anima2s</i>	55
Figura 2 <i>Interfaz Simulador de Unity</i>	60
Figura 3 <i>Página Inicio Recurso educativos Anima2s</i>	68
Figura 4 <i>Página Principios Recurso Educativos Anima2s</i>	70
Figura 5 <i>Página Práctica Recurso Educativo Anima2s</i>	71
Figura 6 <i>Página Acerca de Recurso Educativo Anima2s</i>	72
Figura 7 <i>Páginas de inicio y principios versión 1 y versión 2 del Recurso Educativo Aima2s</i> ..	81

Introducción

La animación 2D es un recurso multimedia básico e importante como lo es el texto, la imagen, el audio y el video. Es crear dibujos estáticos y llevarlos a otra dimensión. Se desarrolla a partir de imágenes en movimiento, estas imágenes están conformadas por fotogramas dibujados en una línea de tiempo (Lidembarcelona, 2024).

Se aplica en gran variedad de proyectos y productos digitales, desde cortometrajes y largometrajes para cine y televisión, como para marketing multimedia, social media, desarrollo de videojuegos y aplicaciones multimedia (Lidembarcelona, 2024).

En el desarrollo de la animación 2D, se establecieron doce normas llamados los 12 principios clásicos de la animación, creados por Ollie Johnston y Frank Thomas en su libro titulado *The illusion of Life: Disney Animation* (Thomas y Johnston, 1981), los cuales explican mediante ejemplos simulados los movimientos físicos de los objetos a través de principios generales de la mecánica, como son la cinemática, la gravedad, el peso, la inercia y la caída libre, del mismo modo se han tenido en cuenta otros aspectos traídos del teatro y del cine como es la puesta de objetos en el escenario, el atractivo y el dibujo en perspectiva.

El presente proyecto de grado aplicado es un Recurso Educativo Multimedia denominado Anima2s, el cual es una aplicación web enfocada hacia el aprendizaje y la práctica de los 12 principios de la animación, basado en el diseño instruccional de un recurso multimedia (Chiappe, 2006).

En los siguientes títulos se presentan las etapas de preproducción, producción y post producción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s. Aplicativo dirigido a estudiantes de los cursos de animación y diseño 2D del programa de Ingeniería multimedia, el cual se encuentra adaptado para todo tipo de pantallas, desde PC hasta equipos móviles. Este aplicativo

proporciona los contenidos de los 12 principios de la animación, cada tema cuenta con recursos de aprendizaje prácticos e interactivos realizados con diferentes recursos multimedia, los cuales son herramientas de ayuda para la comprensión de las temáticas acordes al diseño instruccional del recurso.

En la etapa de preproducción se presenta el diseño del recurso instruccional el cual contiene las necesidades identificadas del estudiante, los objetivos de aprendizaje, el contenido y los recursos instruccionales, en esta etapa también se presenta el desarrollo de los guiones literario y técnico del recurso.

En la etapa de producción se encuentra el plan de trabajo del recurso educativo multimedia, el cual presenta las fases y escenas de diseño y construcción con los recursos multimedia utilizados.

En la etapa de postproducción se realiza la evaluación de la aplicación a través de pruebas funcionales de navegación e implementación del prototipo.

Problemática

La innovación y la incorporación tecnológica son elementos esenciales en los procesos pedagógicos para garantizar la calidad en la educación dentro de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. Los cursos son diseñados en la plataforma tecnológica Moodle, basándose en el estándar CORE, dispositivo de orden tecno -pedagógico, curricular y didáctico digital, diseñado para generar aprendizaje autónomo mediante la estructuración de procesos sistémicos de formación en el marco de la modalidad de Educación Abierta y a Distancia (Correa, 2011), el estándar CORE y su estructura escalable, permiten adaptar e integrar gran variedad de elementos de aprendizaje, por ende, y debido a sus características, posibilita la oportunidad de adaptar un aplicativo que además de servir como material de consulta, funcione también como herramienta de práctica para los estudiantes del curso de diseño y animación 2D del programa de ingeniería multimedia de la UNAD, ya que dicho curso se compone de resultados de aprendizaje donde el estudiante comprende los 12 principios clásicos de Disney y desarrolla animaciones de excelente calidad.

Los principios de la animación se basan en conceptos físicos como la posición, volumen, velocidad, tiempo, espacio, peso, aceleración, desaceleración, y otros elementos traídos del cine como la apariencia o la puesta en escena, igualmente, encontramos el ritmo o “Timing”, concepto que depende de dos variables; el tiempo y el espacio, de este modo, se infiere que para la aplicación de los conceptos sobre los 12 principios de la animación, se deben impulsar habilidades y destrezas en el estudiante, ya que es la manera de aprender a realizar una animación fluida y de calidad.

En el curso de diseño y animación 2D Código: 213020, se presenta la Tarea 2. “Análisis de los 12 principios de la animación”, donde se establece que “el estudiante debe seleccionar una

película animada 2D o 3D, en la cual se muestren los 12 principios de la animación a través de fragmentos de la película”.

En el marco del mismo curso “Diseño y animación 2D Código: 213020”, se realizó una búsqueda mediante observación para corroborar si existe un recurso o aplicativo, donde el estudiante desarrolle de manera práctica aplicaciones sobre los 12 principios de la animación.

Se encontró que dentro del material de estudio del curso, y más específicamente para el desarrollo de la “Tarea 2”, existen recursos como Objetos Virtuales de Información (OVI), donde se explican los conceptos y características de cada principio. En el primer OVI titulado “Principios de Animación: Estirar encoger y noción del tiempo” (Reina, 2018) se plantea como objetivo: Analizar los doce principios de la animación con el fin de realizar animaciones de calidad, y se presenta una descripción de los conceptos.

A través de la anterior observación se deduce que no existe un recurso dentro de dicho curso donde se puedan realizar ejercicios prácticos de animación, generando una carencia para la aplicación de conceptos, por lo anterior se puede decir que se limita el desarrollo de animaciones de calidad como se menciona en el objetivo de dicho (OVI), por tal razón, es relevante citar algunos recursos donde se menciona la importancia de la práctica en el desarrollo de la animación, por ejemplo, en el libro titulado *The illusion of Life: Disney Animation* de Ollie Johnston y Frank Thomas se menciona que “la animación no es solo algo que se pueda aprender leyendo o estudiando, sino que requiere de trabajo constante, de ensayo y error para adquirir fluidez y comprensión profunda sobre cómo hacer para que los objetos o personajes cobren vida, los animadores al practicar desarrollan una sensibilidad hacia el movimiento” (Thomas y Johnston, 1981) de manera similar, otro autor como Richard Williams en su libro *Técnicas de animación*, destaca que para lograr una animación fluida y convincente se necesita de muchas

horas de trabajo y refinamiento, ya que la animación se debe experimentar a ritmos e intervalos diferentes (Williams, 2019) así mismo, dentro del objeto virtual de aprendizaje (OVA) titulado, – Los 12 principios fundamentales de la animación tradicional - Unidad 1 del curso de “Animación 408030” del programa de Artes visuales de la UNAD, se plantea que, “la línea entre un buen animador y aquel que solo crea desplazamientos inexpresivos o incoherentes radica en la correcta aplicación de prácticas básicas de animación (Moncada, 2022).

Es importante también denotar que Sweller en su teoría de la carga cognitiva menciona que “el desarrollo de habilidades mediante la práctica contribuye a garantizar la ejecución espontánea y fácil de una tarea” (Sweller, 2002, como se cita en Andrade, 2012).

Por lo tanto, la implementación de un recurso educativo en los cursos de diseño y animación 2D, debe ser una herramienta que ayude a la comprensión de conceptos sobre los 12 principios de la animación, para lo que se tienen en cuenta elementos de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer, la cual menciona que los estudiantes cuentan con dos canales separados para el proceso de información, uno para el material verbal auditivo desarrollado con voz a través de videos y animaciones explicativas sobre los 12 principios, y otro para el material visual creado mediante imágenes apoyadas con texto donde se definen los conceptos de cada principio de la animación, por consiguiente, se plantea el diseño de la información del recurso a través de dos tipos de canales con el fin de que sea una ayuda para construir de manera más fácil el aprendizaje (Mayer, 2005, como se cita en Andrade, 2012).

El recurso además debe ser una herramienta que permita al estudiante aplicar los conceptos mediante la emulación de animaciones sobre cada principio, con el fin de que “el desarrollo de habilidades a través de la práctica contribuye a garantizar la ejecución espontánea y fácil de una tarea” (Sweller, 2002, como se cita en Andrade, 2012).

De acuerdo con las anteriores causalidades encontradas nace una idea de pregunta que puede ser una oportunidad de solución a la carencia detectada.

¿Cómo realizar el diseño y la construcción de un recurso multimedia educativo para el curso de diseño y animación 2D, donde se desarrollen de manera teórico – práctico, las temáticas sobre cada principio de la animación, el cual sirva como herramienta de ayuda para fortalecer la comprensión y la aplicación de cada concepto?

Justificación

La plataforma tecnológica Moodle y el estándar Core, proporcionan a los cursos de la UNAD la posibilidad de escalar material para el aprendizaje permitiendo adaptar elementos multimedia, por otro lado, dentro de los cursos de diseño y animación 2D no se encuentra un recurso educativo que permita al mismo tiempo presentar y aplicar conceptos sobre los 12 principios de la animación, esta carencia podría afectar el aprendizaje por la falta de una herramienta para realizar ejercicios prácticos de animación, como lo mencionan animadores de la época dorada de Disney; Ollie Johnston y Frank Thomas, del mismo modo Richard Williams conocido por su película animada ganadora de dos premios Óscar “Quien engañó a Roger Rabbit”, los cuales hablan de la importancia de la práctica en el desarrollo de la animación.

De la misma manera, el recurso educativo desarrollado en el presente trabajo de grado, denominado “anima2s”, se fundamenta en algunas teorías del aprendizaje las cuales se han tenido en cuenta para determinar cómo un recurso educativo puede ayudar a los estudiantes a aplicar los conceptos de cada principio de la animación, la teoría cognitiva de Mayer, establece que el apoyo de elementos multimedia como el texto y las imágenes, cuando se presentan de manera combinada y contigua dentro de los recursos educativos optimizan el aprendizaje, ya que de esta manera se logra reducir la carga cognitiva, por lo general un mal diseño de la interfaz del recurso dispersa la información, con lo cual el estudiante necesitará disponer de muchos más elementos cognitivos para unir cada uno de los contenidos presentes en el aplicativo, cuando los textos e imágenes se presentan integrados de manera asociada, “la carga cognitiva o cantidad de actividad mental procesada en un momento dado disminuye” (Mayer, 2005, como se cita en Andrade, 2012).

Igualmente, Mayer en su teoría del aprendizaje hace alusión a que el uso de elementos de multimedia como videos realizados con animaciones y voz para explicar conceptos es más efectivo en cuanto a “modalidad”, ya que el aprendizaje es mejor asimilado por el estudiante al utilizar recursos con contenido en imágenes, y recursos con contenido auditivo como las narraciones.

Por lo anterior, dentro del recurso educativo anima2s se encuentran videos explicativos con animaciones realizadas mediante fotogramas cuadro a cuadro, se realiza la animación y se apoya el concepto con voz, de esta manera se diseña un recurso para que el estudiante logre entender los conceptos, para luego, por medio de emulación y de práctica sea capaz de aplicar dichos conceptos sobre cada principio de la animación, entonces la animación de imágenes apoyada y descrita de forma hablada, mejora significativamente el uso de los contenidos didácticos, disminuyendo la carga cognitiva y aumentando la mejora del recurso educativo anima2s.

Otro principio de la teoría cognitiva de Mayer, denominado “Redundancia” hace referencia a que, “el aprendizaje es mejor cuando las imágenes utilizadas en los recursos educativos son explicadas o bien a través de una narración, o a través de texto, pero no con ambas modalidades a la vez” (Mayer, 2005, como se cita en Andrade, 2012), este principio se aplica y es observable en el recurso educativo anima2s, donde se presentan por separado la parte teórica con conceptos, en texto e imágenes y por otro lado la parte práctica la cual se desarrolla con animaciones y voz.

Así mismo, se hace mención a que un recurso multimedia se compone de varios elementos que tienen como fin transmitir información, y que la cualidad fundamental del recurso Anima2s es la interactividad, ya que el poder interactuar sobre un tema específico es más

efectivo para el aprendizaje cuando se crea la posibilidad de practicar simulaciones, de esta manera, se indica la importancia de contar con un simulador novedoso, funcional y adaptable, que permite al estudiante desarrollar aplicaciones prácticas sobre los fundamentos de los 12 principios de la animación.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un recurso educativo multimedia que permita comprender y aplicar los doce principios básicos de la animación a los estudiantes del curso de diseño y animación 2D de la UNAD, a través de un contenido interactivo el cual sea agradable, ameno, y llamativo.

Objetivos Específicos

Establecer las características técnicas, instruccionales y funcionales del recurso educativo para el curso de diseño y animación 2D.

Diseñar los insumos multimedia; Textos, imágenes, videos, sonidos, animaciones que ayudarán a la conceptualización y apropiación de cada principio de animación.

Elaborar la estructura frontend y backend del aplicativo multimedia.

Realizar la evaluación y publicación del prototipo del recurso educativo multimedia.

Marco Conceptual

Aplicaciones Multimedia

El término multimedia hace referencia al uso combinado de diferentes medios digitales de comunicación: El texto refuerza el contenido del mensaje icónico para asegurar una mejor comprensión; el sonido facilita la comprensión de la información clarificándola; las imágenes estáticas tienen como finalidad ilustrar y facilitar la comprensión de la información que se desea transmitir. Las imágenes dinámicas o en movimiento son un recurso de gran importancia, puesto que transmiten de forma visual secuencias completas de contenido, ilustrando un apartado con sentido propio las cuales pueden ser videos o animaciones. La animación permite a menudo un control mayor de las situaciones mediante esquemas y figuraciones que la imagen real reflejada en los videos no posibilita. La interactividad presente en una aplicación multimedia se encuentra basada en los sistemas de hipertexto, la cual permite decidir y seleccionar la tarea que se desea realizar. Al utilizar un material interactivo se establece una comunicación entre el usuario y el dispositivo, esta comunicación es el resultado de la presentación en el dispositivo de unos estímulos a los que el usuario responde con una determinada acción, la cual genera la presentación de nuevos estímulos en la pantalla del dispositivo (Belloch,1994).

Recurso Educativo Multimedia

Herramienta diseñada mediante archivos de texto, imágenes, sonido, videos, y animaciones, construida mediante entornos de desarrollo de programación, la cual tiene como objetivo presentar información, conceptos, o contenidos con el propósito de enseñar o apoyar en la comprensión de un tema específico, puede ser diseñada como un aplicativo web, como un libro electrónico interactivo, un objeto virtual de aprendizaje (OVA), un objeto virtual de información (OVI), un videojuego educativo, un simulador práctico, de igual forma, permite el

aprendizaje autónomo al ritmo del estudiante, el cual tiene la opción de observar reiteradamente la información que se presenta, un recurso educativo debe ser funcional, portable y adaptable a cualquier curso virtual de aprendizaje.

Etapas de Desarrollo de un Proyecto Educativo Multimedia

El desarrollo de un proyecto educativo multimedia implica la ejecución de diversas tareas, las cuales se deberán efectuar en tres etapas generales que enmarcan el proceso de implementación de un proyecto multimedia. En la primera etapa de preproducción se deberán fijar las necesidades identificadas del estudiante, el objetivo de aprendizaje, los temas o contenidos instruccionales o de estudio, y los recursos instruccionales que llevará el producto. Del mismo modo se deberá desarrollar el guion literario y técnico (Gámez, 2014).

En la etapa de producción se ejecutarán tareas como la elaboración de los insumos multimedia que debe llevar cada principio de animación, la programación y la construcción del prototipo del recurso educativo.

Por último, en la etapa de postproducción, se llevan actividades como la evaluación del producto y la aplicación de pruebas funcionales como: Navegar por los distintos menús, tanto en equipos de mesa, como en dispositivos móviles, se deberán probar todos los enlaces de las animaciones explicativas de cada principio, con el fin de comprobar que funcionen perfectamente. Más que pruebas, esta última fase es para comprobar errores (Gámez, 2014).

Diseño Instruccional

Es una ruta en la que se plantean las necesidades, habilidades, conocimientos y actitudes que deberá tener el estudiante para el desarrollo de cada una de las lecciones, del mismo modo se plantean los objetivos de aprendizaje que se pretende que el estudiante alcance con el desarrollo de este recurso educativo.

Se presentan los diferentes contenidos instruccionales los cuales se definen como los elementos o temas de aprendizaje de cada principio de la animación, desarrollados mediante una estrategia de recursos instruccionales como son: archivos de texto, imágenes, videos, sonidos y animaciones (Correa, 2011).

Curso de Diseño y Animación 2D

Es un curso virtual de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD basado en el estándar CORE, un dispositivo del orden tecno - pedagógico, curricular y didáctico digital, diseñado para generar aprendizaje autónomo mediante la estructuración de procesos sistémicos de formación, en el marco de la modalidad de Educación Abierta y a Distancia (Correa, 2011), el curso se compone de cinco actividades de aprendizaje.

Resultado de aprendizaje 1: Conocer la historia y las técnicas de animación, para ser aplicadas en sus proyectos multimedia, por medio de herramientas que faciliten su proceso.

Resultado de aprendizaje 2: Comprender los ciclos de animación y principios para desarrollar proyectos de excelentes cualidades utilizando programas de última generación.

Resultado de aprendizaje 3: Crear una animación 2D de un ciclo de caminado de un personaje bípedo, basándose en 9 poses claves.

Resultado de aprendizaje 4: Crear una animación 2D de un ciclo de carrera de un personaje bípedo, basándose en 9 poses claves.

Resultado de aprendizaje 5: Crear una animación 2D de un ciclo de ataque de un personaje bípedo.

Los 12 Principios Básicos de la Animación

Los doce principios de la animación de Disney fueron dados a conocer por los animadores de Disney, Ollie Johnston y Frank Thomas en su libro *The illusion of life: Disney*

Animation en 1981 (Thomas y Johnston, 1981). El objetivo principal de estos principios es crear la ilusión de que los personajes se apegan a las leyes de la física, pero también se abarcan temas complejos como el tempo emocional y el atractivo del personaje.

Los principios de la animación se presentan a continuación y se aplican en animación 2D como en animación 3D, por esta razón es importante conocer la teoría para luego aplicarla en cualquier tipo de animación que hagamos 2D, 3D, Pixelación, stop motion, etc.

Estirar y Encoger (Squash and Stretch)

Determinar la rigidez y la masa de un objeto mediante la distorsión de su forma durante la acción (Lasseter, 1987, traducido), el encogimiento deforma un objeto con lo cual se muestra el impacto o el rebote del objeto al chocar con otro objeto rígido, el estiramiento describe la acción producida por el impulso o fuerza con que sale el objeto para reponer su forma inicial o para iniciar la acción siguiente, este principio es útil para exagerar una acción.

Anticipación (Anticipation)

La preparación para una acción, se trata de anticipar al espectador a la acción que va a ocurrir antes de que suceda a través de un cambio de posición o un cambio de gesto, evitando movimientos abruptos y poco fluidos en la animación (Lasseter, 1987, traducido), este principio representa el dibujar una pose contraria a la acción principal y tiene la intención de predecir algo que está por suceder, se desarrolla teniendo en cuenta el antes, el ahora y el después; estas tres fases se describen con el movimiento que pronostica o precede la acción, la acción en sí misma, y el fin de la acción.

Puesta en Escena (Staging)

Presentar una idea de forma que quede inequívocamente clara, abarca muchas áreas y tiene que ver con el teatro (Lasseter, 1987, traducido). Principio que se fundamenta en el teatro y

en el cine, y hace referencia a la función que cumple cada elemento en el escenario con el fin de dar realce o de llamar la atención sobre la escena, el personaje principal, o sobre una acción específica que se quiera mostrar si confundir al observador, para esto se utiliza además de la iluminación, el tipo de toma de la cámara sobre dicho objeto, puede ser desde un plano de cámara abierto enfocando un mayor número de objetos o desde un plano de cámara más cerrado, enfocando una acción específica del personaje o personajes dentro de la acción principal.

Acción Directa y Pose a Pose (Straight Ahead Action and Pose to Pose)

En la Acción directa el dibujante trabaja de forma continua desde el primer dibujo hasta el último de la escena uno detrás de otro, dando forma a los movimientos y desplazamientos conforme los va creando. En el proceso denominado “pose a pose” el animador planifica de antemano las poses inicial, intermedia y final, generalmente realiza un cálculo del número de fotogramas totales y el número de fotogramas intermedios entre una pose y otra (Lasseter, 1987, traducido), igualmente podemos decir que en la animación directa se dibuja de manera seguida toda la acción del personaje de principio a fin, si una animación se compone de 10 fotogramas, se dibujan en orden del 1 al 10 los fotogramas, este principio permite que el animador dibuje de manera libre, creativa y espontánea, ya que no conoce la pose final, en cambio en una animación pose a pose compuesta por los mismos 10 fotogramas, se dibujan primero el fotograma inicial 1 y el fotograma final 10, para luego ir dibujando los fotogramas intermedios de la animación, este orden permite que el animador dibuje las poses intermedias para llegar a la pose final, es una animación más planeada.

Acción Continuada y Superpuesta (Follow Through and Overlapping Action)

La finalización de una acción y su relación con la siguiente. Tiene que ver con el movimiento de las partes de un personaje así como de su detención, considerando que no se

mueven en bloque, es decir que la inercia genera ciertos desfases en el movimiento así como diversidad de velocidad en las partes mientras estas se mueven (Lasseter, 1987, traducido), de esta manera la acción continuada o complementaria tiene que ver con el movimiento de apéndices o accesorios del cuerpo principal del personaje como por ejemplo, el pelo, la cresta, un abrigo, una capa, la cola, estos son objetos que se detienen luego de que el cuerpo principal del personaje se ha detenido, ahora, la acción superpuesta hace referencia a la manera como un objeto se detiene o arranca en un movimiento, no todas las partes del cuerpo finalizan la acción o se detienen al mismo tiempo, en un ciclo de caminata primero se detienen la piernas del personaje, segundo el tronco del personaje, por último las extremidades superiores; cabeza, Antebrazo, brazo, mano y dedos.

Aceleración y Desaceleración (Slow In and Slow Out)

Es el espacio de los fotogramas intermedios para lograr sutileza en la cadencia y el movimiento (Lasseter, 1987, traducido), hace referencia a la aceleración y desaceleración de un objeto al arrancar y al detenerse, La aceleración se representa dibujando al inicio un número mayor de fotogramas, con un menor espacio de distancia entre cada fotograma, esto determina que el objeto se desplace lentamente al inicio, luego, se dibujan los fotogramas con mayor espacio de separación entre ellos y un menor número de fotogramas, lo cual produce un aumento en la aceleración en la animación, de igual modo, para la desaceleración del objeto se dibujan un número mayor de fotogramas, con un menor espacio de distancia entre cada fotograma, esto determina que el objeto se desplace lentamente hasta llegar al estado de reposo o fin de la animación, de esta manera el movimiento es más lento al inicio y al final de la animación y más rápido en el centro de la animación.

Arcos (Arcs)

Es el patrón visual para la acción y el movimiento natural, la mayoría de los organismos vivos utilizan un patrón de movimiento circular (Lasseter, 1987, traducido), este principio explica cómo el movimiento de los seres vivos está compuesto de movimientos circulares o en forma de arcos, nunca la manera de los movimientos es de forma completamente recta, de aquí que para tener animaciones más naturales y creíbles, se deben dibujar objetos mediante movimientos circulares.

Acción Secundaria (Secondary Action)

Es la acción de un objeto como consecuencia de otra acción. Este principio se da cuando un elemento principal que está en movimiento provoca movimiento en un elemento secundario (Lasseter, 1987, traducido), en la acción secundaria se dibujan elementos u objetos que complementen la acción principal, sin que la acción secundaria sobrepase u opaque a la acción principal, lo importante es que los elementos secundarios ayuden a explicar el objetivo de la acción principal.

Cadencia (Timing)

Hace referencia a las decisiones de espacio en las acciones que definen el peso y el tamaño de los objetos así como la personalidad de los caracteres. Se trata de ajustar la velocidad y duración a las acciones, de dar ritmo a una escena o de aplicar correctamente los acentos y las pausas (Lasseter, 1987, traducido), de esta manera el timing coloca el ritmo en la animación, ya que dependiendo del tiempo y del espacio entre fotogramas, se logran crear animaciones donde los objetos tengan la sensación de ser pesados o livianos, así el timing produce una idea de peso o de volumen en un objeto, este principio otorga características y sensaciones de agilidad, torpeza, lentitud, pereza o fuerza a un personaje en la animación.

Exageración (Exageration)

Al acentuar la esencia de una idea a través del diseño y la acción, la exageración hace más clara la acción (Lasseter, 1987, traducido), en ocasiones es necesario hacer énfasis en determinadas partes de la animación, de modo que se creen fotogramas donde los objetos cambien su tamaño, o su forma amplificando o reduciendo sus movimientos o gestos, con el fin de generar o producir un efecto cómico o dramático en la animación y un mayor impacto en el observador.

Dibujo Sólido (Solid Drawing)

Al dibujar formas creando volumen, el dibujo debe transmitir peso, profundidad, perspectiva y equilibrio (Lasseter, 1987, traducido), esta característica hace que los objetos no sean tan simples ni tan planos obteniendo flexibilidad, de este modo, en este principio se realizan objetos con peso y volumen, haciendo que mediante el uso de la perspectiva y de la tridimensionalidad dichos objetos cobren vida.

Atractivo (Appeal)

Hace referencia a crear un diseño y una acción que el público disfrute, configurar personajes que resulten magnéticos y carismáticos, independientemente de su calidad moral si es un villano o un héroe (Lasseter, 1987, traducido), la forma o manera como se dibuje un personaje y las características que se le impriman a sus movimientos, ayudan al espectador a tener una idea más clara de lo que el personaje es, un movimiento sencillo o complejo, sutil o fuerte, elegante o rudo, determinan características en el atractivo de un personaje.

Marco Teórico

Para la construcción del presente marco teórico se desarrolló previamente una búsqueda de trabajos relacionados a través de la e-Biblioteca de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, los cuales presentan el proceso de construcción de recursos educativos multimedia en áreas generales del conocimiento. El resultado de la investigación arrojó trabajos que describen el desarrollo de recursos educativos tecnológicos y objetos virtuales de Aprendizaje, del mismo modo se incluye un análisis de las características y falencias de los OVAs estrechamente relacionados con el enfoque de este proyecto de grado aplicado. A continuación se describen los trabajos encontrados.

Las TIC hacen posible la aplicación de teorías de aprendizaje en los distintos recursos multimedia existentes, para esto se analiza las características, metodología y desarrollo del Multimedia Planeta Planta (Wo Ching, 2023), el cual es un recurso educativo tecnológico para el aprendizaje y la enseñanza de Botánica en un ambiente de educación a distancia de la Universidad Estatal a Distancia de San José de Costa Rica. Un multimedia como Planeta Planta permite incluir diversidad de actividades prácticas que el estudiante puede llevar a cabo a su propio ritmo.

De esta manera, en el trabajo de Wo Ching (2023) se seleccionaron diversos tipos de recursos TIC que podrían ser útiles en el aprendizaje de la botánica para ser consolidados en un multimedia educativo como son: Imágenes, audio, texto y video. Por otra parte, el recurso describe requerimientos no funcionales como la portabilidad y la posibilidad de acceso desde computadoras y dispositivos móviles.

El trabajo de Wo Ching (2023) se ajusta a distintos estilos de aprendizaje los cuales hacen uso de recursos multimedia, estos recursos se pueden apropiar como herramientas para la construcción y diseño del proyecto a desarrollar.

Otro de los recursos multimedia a analizar encontrados en la presente investigación es el “Recurso educativo con realidad aumentada para el desarrollo de habilidades para el diseño de personajes” (Castro, Reina y Saza, 2022) el cual es una aplicación móvil con tecnología de realidad aumentada (RA) para el fortalecimiento de habilidades de dibujo a mano alzada en el tema de creación de personajes.

El curso del programa de Ingeniería Multimedia de la UNAD llamado Diseño gráfico digital tiene dentro de sus actividades propuestas hacer gráficos como logos, personajes, escenarios y piezas publicitarias. Por ende, se diseñó un recurso educativo basado en tecnologías emergentes como es el caso de la Realidad aumentada, el cual tiene como propósito el evidenciar la experiencia y el impacto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Partiendo de la implementación del recurso educativo para el curso de diseño gráfico digital, los estudiantes vieron diferentes alternativas de mostrar la información adaptando tecnologías emergentes lo que trajo consigo el mejoramiento significativo de la calidad de los gráficos. Por lo tanto, los recursos tecnológicos multimedia representan un componente motivador debido a lo innovador y vistoso, además de ser una herramienta de apoyo a los procesos educativos.

Del mismo modo, a continuación se mencionan otros recursos multimedia; uno de los cuales se titula: “Arquitectura de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en un ambiente de realidad aumentada para la escritura de artículos científicos en la Universidad” (Gálvez, Ochoa, Ramírez & Ríos, 2018). Este trabajo presenta el uso de la Realidad aumentada (RA), cuyo proceso empieza con la creación de un Objeto Virtual de Aprendizaje en el sitio llamado

AulaRed, el cual se desarrolla a través de una unidad instruccional específica en la construcción de textos científicos, y la que a su vez se relaciona con una base de datos relacional MySQL.

La importancia del anterior recurso y del cual se pueden apropiarse elementos para el presente proyecto, radica en la producción del mismo, el cual cuenta con una arquitectura amigable y fácil de navegar teniendo en cuenta el ambiente bimodal de la Realidad Aumentada donde se implementará el OVA, del mismo modo, la conceptualización como modelo pedagógico e instruccional con gestión de metadatos, el cual en un futuro podrá adaptar personajes y avatares para que el ambiente interactivo sea más amigable, por último, su diseño disciplinar, tecnológico e innovador cuya producción selecciona herramientas digitales.

El siguiente recurso multimedia encontrado se denomina: “Diseño, construcción y uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA” (Bravo, 2016) el cual presenta un estudio con el propósito de sistematizar el conocimiento sobre Objetos Virtuales de Aprendizaje, sus propiedades, métodos, herramientas y estándares para su diseño y construcción a partir de diferentes autores.

Los conceptos mencionados en el anterior recurso son de gran importancia para el presente proyecto, ya que se debe conocer las características, las ventajas y desventajas que ofrecen en la enseñanza y en el aprendizaje, así como las metodologías para el desarrollo de este tipo de recursos. Por la misma razón es evidente indagar sobre los OVA, su estructura, su topología, las técnicas y herramientas para construirlos (Bravo, 2016).

Del mismo modo se hace mención del recurso multimedia “Nutri-Vitual. Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la nutrición y alimentación humana” (Aparicio, Valbuena, 2022) en el cual se elaboran herramientas que tienen como finalidad aportar en el

desarrollo y explicación de esta temática, empleando recursos digitales a partir de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC`s).

Se puede observar que el recurso presenta estructuración, organización y modelización de contenidos de forma conceptual y contextual dentro de las etapas de desarrollo, de este modo el desarrollo del componente conceptual se realizó en el OVA, estableciendo formas de representación, formulación e implementación de contenidos con la finalidad de posibilitar la comprensión del tema.

Es importante anotar que dentro del curso de diseño y animación 2D del programa de Ingeniería Multimedia de la UNAD, se encuentra un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) denominado “El ciclo de caminado”(Reina, 2011) el cual ha sido diseñado y desarrollado mediante la herramienta H5P, donde se crea, se comparte y se reutiliza contenido HTML5 interactivo, como una herramienta de aprendizaje para ayudar a mejorar las competencias de los estudiantes en los temas de la animación 2D. Este contenido aunque organiza, dispone y utiliza recursos multimedia en imágenes, audio, texto y video, y además cuenta con actividades previa y final, no dispone de un recurso interactivo donde el estudiante pueda practicar y apropiarse los diferentes temas vistos mediante el dibujo de fotogramas, los cuales son los elementos claves y fundamentales en cualquier tipo de animación.

Los impactos educativos de las anteriores experiencias encontradas deben ser del mismo modo, analizadas y desarrolladas para implementarse como herramientas tecnológicas multimedia de apoyo a los diferentes temas de estudio del curso de diseño y animación 2D del programa de Ingeniería Multimedia de la UNAD.

Es importante mencionar que los recursos multimedia relacionados anteriormente presentan objetivos diferentes a los contenidos mencionados dentro del presente proyecto.

Etapa de Preproducción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s

En esta etapa de preproducción del recurso educativo multimedia Anima2s, se presenta el diseño del recurso instruccional, el cual hace referencia al desarrollo pedagógico de los conceptos y teoría sobre los 12 principios de la animación. En esta misma etapa se encuentra el guion literario el cual está conformado por escenas que se definen como unidades básicas del guion y que tienen como fin el hacer progresar la historia de una manera descriptiva en relación con los recursos multimedia, su navegación e interactividad con las distintas secciones y páginas de la interfaz gráfica del sitio web (textos, imágenes, videos, audios animaciones, simulador) (Universidad Santo Tomás, 2024). Aquí se encuentra también el guion técnico, el cual describe las plantillas de cada historia de usuario con los respectivos requerimientos técnicos funcionales y no funcionales del recurso educativo multimedia.

Diseño Instruccional

En esta etapa se realiza el Diseño instruccional del recurso educativo multimedia Anima2s, el cual contiene las necesidades y actitudes que debe tener el estudiante, los objetivos de aprendizaje que le permitirán adquirir los conceptos de cada principio de la animación, los temas o contenidos instruccionales de estudio y los recursos instruccionales. Estos elementos instruccionales se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 1

Diseño Instruccional del Principio de Animación 1. Estirar encoger

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 3D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.

Elemento Instruccional	Descripción
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Estirar encoger” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Estirar encoger. Crear una animación fluida del principio 1 Estirar encoger.
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de animación Estirar encoger. Uso de formas básicas para crear una deformación horizontal o vertical de un objeto. Creación en simulador de una animación cómica o dramática.
Recursos instruccionales	Título del principio Estirar encoger. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la animación en color con el fin de detallar el efecto de estirar y encoger un objeto. Video explicativo realizado en simulador práctico de Unity “Anima2s” el cual representa de manera animada un objeto que al saltar se estira y luego en una segunda opción cae con fuerza y sufre un efecto de aplastamiento al tocar el suelo. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica sobre los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Estirar y encoger.

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 1 Estirar encoger. *Fuente.*

Autoría propia.

Tabla 2

Diseño Instruccional del Principio de Animación 2. Anticipación

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Anticipación” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Anticipación. Crear una animación fluida del principio 2 Anticipación.
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de animación Anticipación. Uso de formas básicas para crear un objeto para una acción. Creación en simulador de una animación, donde un objeto llame la atención con anterioridad a otra acción.

Elemento Instruccional	Descripción
Recursos instruccionales	<p>Título del principio Anticipación.</p> <p>Imágenes con texto donde se define y explica el concepto.</p> <p>Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la animación en color con el fin de hacer que una acción sea más creíble al anticipar un objeto a una acción principal.</p> <p>Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta un objeto que llama la atención con anterioridad a dos acciones seguidas.</p> <p>Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica sobre los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Anticipación.</p>

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 2 Anticipación. *Fuente.*

Autoría propia.

Tabla 3

Diseño Instruccional del Principio de Animación 3. Puesta en escena

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	<p>Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones.</p> <p>Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva.</p> <p>Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D.</p> <p>Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.</p>
Objetivos de aprendizaje	<p>Comprender el principio de “Puesta en escena” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D.</p> <p>Representar mediante fotogramas el principio de Puesta en escena.</p> <p>Crear una animación fluida del principio 3 Puesta en escena.</p>
Contenido instruccional	<p>Definición de las características del principio de animación Puesta en escena.</p> <p>Uso de formas básicas para preparar la puesta en escena de un objeto determinado.</p> <p>Creación en simulador de una animación, donde un objeto centre la atención sobre el observador teniendo en cuenta su posición, la perspectiva y la acciones en conjunto con la luz y las sombras.</p>
Recursos instruccionales	<p>Título del principio Puesta en escena.</p> <p>Imágenes con texto donde se define y explica el concepto.</p> <p>Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la animación en color con el fin de dirigir la atención del observador y así definir qué es lo más importante en su campo de visión, de este modo se colocan los elementos a captar usando luces y sombras.</p> <p>Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual centra la atención sobre un objeto de la animación, teniendo en cuenta el encuadre, la posición y la perspectiva en cada fotograma animado.</p> <p>Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Puesta en escena.</p>

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 3 Puesta en escena. *Fuente.*

Autoría propia.

Tabla 4

Diseño Instruccional del Principio de Animación 4. Animación directa y pose a pose

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Animación directa y pose a pose” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Animación directa y pose a pose. Crear una animación fluida del principio 4 Animación directa y pose a pose.
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de Animación directa y pose a pose. Uso de formas básicas para la animación directa cuadro a cuadro partiendo de un dibujo inicial. Y para la animación pose a pose en relación a fotogramas clave. Creación en simulador de una animación directa con varios fotogramas, y creación de animación pose a pose entre fotogramas claves.
Recursos instruccionales	Título del principio Animación directa y pose a pose. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la animación directa entre distintos fotogramas y la animación pose a pose entre fotogramas claves. Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta la animación directa entre fotogramas cuadro a cuadro partiendo de un dibujo inicial. Del mismo modo presenta la animación pose a pose donde solamente se realizan los fotogramas claves, se dibuja el inicio y el final de cada pose principal. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Animación directa y pose a pose.

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 4 Animación directa y pose a pose. *Fuente.* Autoría propia.

Tabla 5

Diseño Instruccional del Principio de Animación 5. Acción continuada y superpuesta

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.

Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Acción continuada y superpuesta” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Acción continuada y superpuesta. Crear una animación fluida del principio 5 Acción continuada y superpuesta.
--------------------------	--

Elemento Instruccional	Descripción
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de Acción continuada y superpuesta. Uso de formas básicas para determinar la acción continuada o manera en que las partes de un objeto siguen en movimiento luego que el cuerpo se ha detenido. Creación en simulador de una animación continuada y superpuesta, donde se muestra el desfase de tiempos entre fotogramas.
Recursos instruccionales	Título del principio Acción continuada y superpuesta. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la acción continuada y superpuesta. Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta la acción continuada de las partes o apéndices de un objeto, luego de que su cuerpo principal se ha detenido. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Acción continuada y superpuesta.

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 5 Acción continuada y superpuesta. *Fuente.* Autoría propia.

Tabla 6

Diseño Instruccional del Principio de Animación 6. Acelerar y desacelerar

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Acelerar y desacelerar” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Acelerar y desacelerar. Crear una animación fluida del principio 6 Acelerar y desacelerar.
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de Acelerar y desacelerar. Uso de formas básicas para determinar la aceleración y desaceleración de un objeto mediante el cambio de velocidad al inicio y al final de una acción. Creación en simulador de una aceleración y desaceleración, donde se muestre el cambio de velocidad de un objeto.

Recursos instruccionales	<p>Título del principio Acelerar y desacelerar. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la aceleración y desaceleración de un objeto. Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta la aceleración y desaceleración de un objeto, con fotogramas más juntos al inicio y una velocidad de desplazamiento menor, en el medio más separados con una velocidad mayor, y al final se produce una desaceleración con una velocidad menor entre fotogramas. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Acelerar y desacelerar.</p>
-----------------------------	---

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 6 Acelerar y desacelerar.

Fuente. Autoría propia.

Tabla 7

Diseño Instruccional del Principio de Animación 7. Arcos

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	<p>Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.</p>
Objetivos de aprendizaje	<p>Comprender el principio de “Arcos” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Arcos. Crear una animación fluida del principio 7 Arcos.</p>
Contenido instruccional	<p>Definición de las características del principio de Arcos. Uso de formas básicas para determinar la trayectoria de un objeto en forma de arco. Creación en simulador de una animación en arco donde se muestren movimientos circulares en forma de arcos.</p>
Recursos instruccionales	<p>Título del principio Arcos. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo movimientos más fluidos en forma de arcos. Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta la animación de un objeto al cual se le pueden agregar deformaciones en una trayectoria con forma de arcos. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Arcos.</p>

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 7 Arcos. *Fuente.* Autoría propia.

Tabla 8*Diseño Instruccional del Principio de Animación 8. Acción secundaria*

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Acción secundaria” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Acción secundaria. Crear una animación fluida del principio 8 Acción secundaria.
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de Acción secundaria. Uso de formas básicas para describir elementos que apoyan la acción principal de una animación. Creación en simulador de una acción secundaria creando dinamismo a la animación, sin quitar relevancia a la acción principal.
Recursos instruccionales	Título del principio Acción secundaria. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo la acción secundaria de un objeto que apoya a la acción principal. Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta la acción secundaria, donde la acción principal la realiza un objeto que mediante sus movimientos genere una acción diferente en un segundo objeto. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Acción secundaria.

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 8 Acción secundaria.

Fuente. Autoría propia.

Tabla 9*Diseño Instruccional del Principio de Animación 9. Timing*

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Timing” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Timing. Crear una animación fluida del principio 9 Timing.

Contenido instruccional	<p>Definición de las características del principio de animación Timing.</p> <p>Uso de formas básicas para describir elementos que determinen el ritmo en la animación.</p> <p>Creación en simulador de un Timing, donde se observe que entre menos fotogramas contenga una animación, la acción será más rápida y en cuanto más fotogramas contenga la animación la acción será más lenta.</p>
Recursos instruccionales	<p>Título del principio Timing.</p> <p>Imágenes con texto donde se define y explica el concepto.</p> <p>Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo y comparativo la animación de dos objetos con velocidades o ritmos diferentes.</p> <p>Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta un ejemplo del modo en que el Timing determina el ritmo en la animación, transmitiendo la sensación de peso o velocidad en un objeto.</p>
	<p>Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Timing.</p>

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 9 Timing.

Fuente. Autoría propia.

Tabla 10

Diseño Instruccional del Principio de Animación 10. Exageración

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	<p>Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones.</p> <p>Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva.</p> <p>Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D.</p> <p>Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.</p>
Objetivos de aprendizaje	<p>Comprender el principio de “Exageración” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D.</p> <p>Representar mediante fotogramas el principio de Exageración.</p> <p>Crear una animación fluida del principio 10 Exageración.</p>
Contenido instruccional	<p>Definición de las características del principio de animación Exageración.</p> <p>Uso de formas básicas para describir elementos donde sus acciones sean más sencillas de entender mediante la Exageración.</p> <p>Creación en simulador de un ejemplo de Exageración, donde se observen acciones o poses sutiles que salgan de la realidad.</p>

Recursos instruccionales	<p>Título del principio Exageración. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo el cambio de dos objetos con elementos o acciones exageradas.</p> <p>Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta dibujos creados con mayor y menor dimensión a los iniciales, con lo cual se agrega atractivo, fuerza y emoción al ritmo de la animación.</p> <p>Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Exageración.</p>
-----------------------------	---

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 10 Exageración.

Fuente. Autoría propia.

Tabla 11

Diseño Instruccional del Principio de Animación 11. Dibujo sólido

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	<p>Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.</p>
Elemento Instruccional	Descripción
Objetivos de aprendizaje	<p>Comprender el principio de “Dibujo sólido” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Dibujo sólido. Crear una animación fluida del principio 11 Dibujo sólido.</p>
Contenido instruccional	<p>Definición de las características del principio de animación Dibujo Sólido. Uso de formas básicas para crear objetos que transmitan peso y volumen en un espacio tridimensional. Creación en simulador de un ejemplo de dibujo sólido teniendo en cuenta la perspectiva y la profundidad.</p>
Recursos instruccionales	<p>Título del principio Dibujo sólido. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto. Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo el dibujo sólido de un objeto 2D en un espacio tridimensional . Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta ejemplos de Dibujo sólido con objetos en perspectiva, en la cual las líneas que los conforman toman una dirección hacia los puntos de fuga. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Dibujo sólido.</p>

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 11 Dibujo sólido.

Fuente. Autoría propia.

Tabla 12*Diseño Instruccional del Principio de Animación 12. Atractivo*

Elemento Instruccional	Descripción
Necesidades identificadas del estudiante	Comprensión de formas geométricas básicas y manejo de sus proporciones. Habilidad para el dibujo y conocimiento de perspectiva. Facilidad para la ubicación y movilidad de objetos en entornos 2D. Actitud positiva para el desarrollo de la presente lección.
Objetivos de aprendizaje	Comprender el principio de “Atractivo” para la adecuada aplicación de conceptos en el desarrollo de animaciones 2D. Representar mediante fotogramas el principio de Atractivo. Crear una animación fluida del principio 12 Atractivo.
Contenido instruccional	Definición de las características del principio de animación Atractivo. Uso de formas básicas para crear objetos que transmitan carisma. Creación en simulador de un ejemplo de dibujo que sea agradable, atractivo e interesante. Título del principio Atractivo. Imágenes con texto donde se define y explica el concepto.
Recursos instruccionales	Archivo en formato Gift que presenta de modo repetitivo el atractivo de un objeto que cambia de forma manteniendo el carisma. Video explicativo realizado en simulador práctico Unity “Anima2s” el cual presenta ejemplos de formas y características que mantienen el atractivo del personaje, con el fin de lograr las poses requeridas para la animación. Práctica Unity a través del simulador donde el estudiante realizará la práctica de los conceptos y contenidos instruccionales adquiridos mediante ejercicios de animación del principio Atractivo.

Nota. La tabla anterior presenta el diseño instruccional del principio 12 Atractivo. *Fuente.*


Autoría propia.



Guion Literario

En este guion, en la tabla 13 se describen los elementos interactivos del recurso educativo multimedia “Anima2s”, donde se presentan 16 escenas o interfaces de usuario, el boceto, el título, el texto de la escena, animaciones y características de la escena.



Tabla 13


Guion literario



Título de escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
Escena 1. Inicio		<p>Inicio, Principios, Práctica, Acerca de.</p> <p>Diseño y animación 2D. Lo hacemos fácil.</p> <p>Desarrolla de manera teórico-práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>Principios 12 principios de la animación. Bienvenidos a anima2s, un recurso donde se aprenden los conceptos básicos sobre cada principio de la animación conozca el impacto que tienen los 12 principios clásicos de Disney.</p> <p>Práctica Simulador práctico de Unity. A través de esta herramienta desarrollada en Unity, logrará llevar a cabo de forma sencilla cada uno de los 12 principios de la animación.</p>	<p>1. Barra en color principal.</p> <p>2. Menú inicial: El menú inicial llevará el título “Anima2s y el logo “a2”.</p> <p>3. Navegación e interactividad: Menú inicial: Títulos con enlaces a las páginas. Inicio, Principios, Práctica y Acerca de.</p> <p>4. Banner con dos imágenes del logotipo.</p> <p>5. Gift animado en tarjeta de principios.</p> <p>6. Gift animado en tarjeta de práctica.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>


Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
<p>Escena 2. Principios</p>		<p>Inicio, Principios, Práctica, Acerca de.</p> <p>Principios de la animación Tienen como objetivo producir animaciones divertidas y reales que atraigan la atención del observador.</p> <p>Algunos se fundamentan en la física, otros adquieren conocimientos artísticos de disciplinas como la fotografía o el cine.</p> <p>Abarcan el atractivo de los personajes, manteniendo su relevancia en estilos de animación digital, el stop motion o la animación 3D.</p> <p>12 principios de la animación.</p> <p>Principio 1. Estirar encoger. Principio 2. Anticipación. Principio 3. Puesta en escena Principio 4. Animación directa y pose a pose. Principio 5. Acción continuada y superposición. Principio 6. Acelerar y desacelerar. Principio 7. Arcos. Principio 8. Acción secundaria. Principio 9. Timing. Principio 10. Exageración. Principio 11. Dibujo sólido. Principio 12. Atractivo.</p>	<p>1. Barra en color principal.</p> <p>2. Menú inicial: El menú inicial llevará el título “Anima2s y el logo “a2”.</p> <p>3. Navegación e interactividad: Menú inicial: Títulos con enlaces a las páginas. Inicio, Principios, Práctica y Acerca de.</p> <p>4. Banner con dos Gifts animados.</p> <p>5. Carrusel con 12 principios de la animación.</p> <p>6. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>7. Cuatro puntos de navegación del carrusel.</p>
<p>Escena 3. Principio 1. Estirar encoger</p>		<p>Principio 1. Estirar encoger</p> <p>Estiramiento Cuando un objeto se mueve rápido, tiende a alargarse en la dirección del movimiento. El estiramiento da una sensación de elasticidad y velocidad.</p> <p>Encogimiento En el extremo opuesto del movimiento, el objeto se comprime o se aplasta. El encogimiento da una sensación de peso y masa, enfatiza el impacto final de una acción</p>	<p>1. Imagen explicativa del principio Estirar encoger.</p> <p>2. Animación con Gift en color principio Estirar encoger.</p> <p>3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p>4. Video explicativo principio de animación Estirar encoger. Botón interactivo: Ver video.</p>



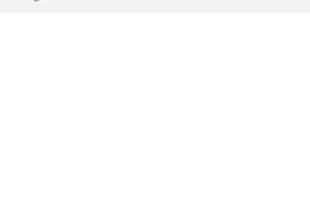
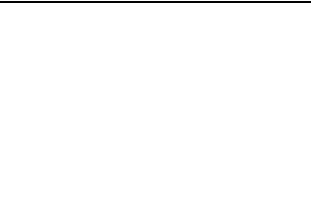
Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
Escena 4. Principio 2. Anticipación		<p>Este principio permite crear un efecto cómico o dramático en la animación, lo cual se logra deformando horizontal o verticalmente el objeto (Lasseter, 1987, traducido).</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>Aquí podemos ver, cómo en la animación el objeto cae con fuerza y se aplasta al tocar el suelo, dando una sensación de peso, del mismo modo cuando sube se estira transmitiendo una sensación de flexibilidad.</p> <p>Principio 2. Anticipación</p> <p>Realiza una acción previa a una acción principal, entrega pistas visuales sobre lo que sucederá.</p> <p>Prepara un personaje para una acción, se observa cómo el objeto se prepara antes de desplazarse hacia la derecha. (Lasseter, 1987, traducido)</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>En el presente video, podemos ver cómo el objeto “cubo” llama la atención con anterioridad a dos acciones seguidas, de esta manera se explica el principio de Anticipación.</p>	<p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p> <p>1. Imagen explicativa del principio Anticipación.</p> <p>2. Animación con Gift en color principio Anticipación</p> <p>3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p>4. Video explicativo principio de animación Anticipación. Botón de interactividad: ver video.</p> <p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>


Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
<p>Escena 5. Principio 3. Puesta en escena</p>		<p>Principio 3. Puesta en escena</p> <p>Consiste en dirigir la mirada al punto de interés, dependiendo de la sensación que se quiera generar en el espectador</p> <p>Este principio define qué es lo más importante en el campo de visión, se colocan los elementos a captar, usando luces y sombras. (Lasseter, 1987, traducido)</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>Aquí se centra la atención sobre el objeto de la animación teniendo en cuenta el encuadre, la posición, la perspectiva y las acciones en conjunto con la luz y sombras.</p>	<p>1. Imagen explicativa del principio Puesta en escena.</p> <p>2. Animación con Gift en color principio Puesta en escena.</p> <p>3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p>4. Video explicativo principio de animación Puesta en escena. Botón de interactividad: ver video.</p> <p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>
<p>Escena 6. Principio 4. Animación directa y pose a pose</p>		<p>Principio 4. Animación directa y pose a pose.</p> <p>Animación Directa. Se dibuja cada pose de manera lineal, otorga más fluidez, y dinamismo al objeto.</p> <p>Animación Pose a pose. Dibujar las posturas más importantes de una acción, la pose inicial, la pose final y luego rellenar los espacios intermedios.</p> <p>La animación directa, logra un efecto de animación libre y espontanea, se desarrolla cuadro a cuadro partiendo de un dibujo inicial, para luego realizar</p>	<p>1. Imagen explicativa del principio animación directa y pose a pose.</p> <p>2. Animación con Gift en color principio Animación directa y pose a pose.</p> <p>3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p>4. Video explicativo principio de animación Directa y pose a pose. Botón de interactividad: ver video.</p>



Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
		<p>nuevos cuadros con base en los dibujos anteriores. (Lasseter, 1987, traducido)</p> <p>En la animación pose a pose, solamente se realizan los fotogramas clave, se dibuja el inicio y el final de cada pose principal.</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>El video presenta la animación directa como los dibujos claves de la animación pose a pose.</p>	<p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>
Escena 7. Principio 5. Acción continuada y superpuesta		<p>Principio 5. Acción continuada y superpuesta .</p> <p>Acción continuada. Indica que los elementos o partes de un objeto, deben seguir su movimiento, incluso cuando este deje de moverse.</p> <p>Superposición. Nos dice que las distintas partes de un objeto siguen el movimiento del cuerpo principal pero reaccionando a su manera en diferentes rangos.</p> <p>Principio de acción continuada y superpuesta. La acción continuada, determina la manera en que la partes de un objeto siguen en movimiento luego de que el cuerpo se ha detenido. La acción superpuesta, muestra el desfase entre los tiempos del cuerpo principal y el resto de sus partes. (Lasseter, 1987, traducido).</p>	<p>1. Imagen explicativa del principio Acción continuada y superpuesta.</p> <p>2. Animación con Gift en color principio Acción continuada y superpuesta</p> <p>3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p>4. Video explicativo principio de animación Acción continuada y superpuesta. Botón de interactividad: ver video.</p>
		<p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>En el video podemos observar, la acción continuada de un objeto y su superposición.</p>	<p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>

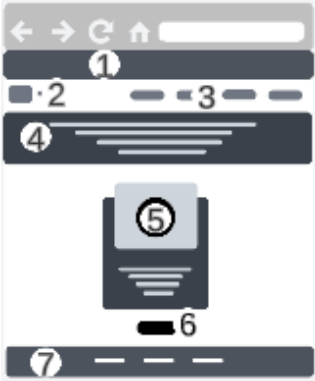
Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
<p>Escena 8. Principio 6. Acelerar y desacelerar</p>		<p>Principio 6. Aceleración y desaceleración.</p> <p>Acelerar El objeto comienza con un desplazamiento lento y acelera con el tiempo, a mayor número de fotogramas más lento, a menor número más rápido.</p> <p>Desacelerar El objeto inicia con una velocidad la cual disminuye con el tiempo, a menor número de fotogramas más rápido, a mayor número más lento.</p> <p>Aceleración, si la distancia de desplazamiento cada vez es mayor entre cada fotograma. Desaceleración, si la distancia entre cada fotograma es cada vez menor. Estos cambios de velocidad al inicio y al final de una acción, son los que se deben tener en cuenta para la animación. (Lasseter, 1987, traducido)</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>En el presente video podemos observar la aceleración y desaceleración de un objeto, con dibujos entre fotogramas más juntos al inicio, en el medio más separados, y más juntos al final.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagen explicativa del principio Acelerar y desacelerar 2. Animación con Gift en color principio Acelerar y desacelerar. 3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity 4. Video explicativo principio de animación Acelerar y desacelerar. Botón de interactividad: ver video. 5. Flechas de avance izquierda y derecha. 6. Doce puntos de navegación del carrusel. 7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.
<p>Escena 9. Principio 7. Arcos</p>		<p>Principio 7. Arcos.</p> <p>Los movimientos naturales que siguen una trayectoria circular.</p> <p>Los movimientos con curvas hacen que una animación se vea más agradable y por lo tanto más real.</p> <p>Principio d animación Arcos. La mayoría de las acciones presentan una trayectoria en arco. En las acciones se presentan movimientos circulares o en formas de arcos. Los arcos en el movimiento brindan a la animación acciones más fluidas y naturales. (Lasseter, 1987, traducido)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagen explicativa del principio Arcos 2. Animación con Gift en color principio Arcos. 3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity 4. Video explicativo principio de animación Arcos.

Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
<p data-bbox="207 1291 337 1409">Escena 10. Principio 8. Acción secundaria</p>		<p data-bbox="711 411 1105 499">Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p data-bbox="711 531 1133 648">En el siguiente video se puede observar, cómo se puede agregar deformaciones en los objetos siguiendo un arco.</p> <p data-bbox="711 884 1045 911">Principio 8. Acción secundaria.</p> <p data-bbox="711 942 1133 1094">Los movimientos u objetos adicionales contribuyen y refuerzan la acción principal, de este modo muestran cómo los objetos interactúan de manera más completa con la acción principal.</p> <p data-bbox="711 1125 915 1152">Acción secundaria.</p> <p data-bbox="711 1184 899 1211">Acción principal.</p> <p data-bbox="711 1243 1133 1488">La acción secundaria describe elementos que apoyan la acción principal, creando más dinamismo a la animación o puesta en escena. La acción secundaria apoya y complementa la animación sin quitar relevancia a la acción principal. (Lasseter, 1987, traducido)</p> <p data-bbox="711 1520 1105 1608">Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p data-bbox="711 1640 1133 1757">Aquí se observa cómo la acción principal la realiza el cubo grande, generando una acción secundaria sobre el cubo pequeño.</p>	<p data-bbox="1157 289 1317 375">Botón de interactividad: ver video.</p> <p data-bbox="1157 411 1382 470">5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p data-bbox="1157 504 1357 590">6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p data-bbox="1157 623 1406 774">7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p> <p data-bbox="1157 808 1393 894">1. Imagen explicativa del principio Acción secundaria.</p> <p data-bbox="1157 928 1403 1014">2. Animación con Gift en color principio Acción secundaria.</p> <p data-bbox="1157 1050 1390 1167">3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p data-bbox="1157 1201 1409 1287">4. Video explicativo principio de animación Acción secundaria.</p> <p data-bbox="1157 1299 1317 1386">Botón de interactividad: ver video.</p> <p data-bbox="1157 1419 1382 1478">5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p data-bbox="1157 1512 1357 1598">6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p data-bbox="1157 1631 1406 1782">7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>

Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
Escena 11. Principio 9. Timing		<p>Principio 9. Timing.</p> <p>Se refiere a la forma con la que se distribuyen los fotogramas en una secuencia de acción, determina la duración y rapidez de los movimientos.</p> <p>Timing ritmo de animación acelerado</p> <p>Timing ritmo de animación constante</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagen explicativa del principio Timing. 2. Animación con Gift en color principio Timing. 3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity 4. Video explicativo principio de animación Timing.
Escena 11. Principio 9. Timing		<p>Este principio indica que cuanto menos fotogramas contenga la animación, la acción será más rápida, y en cuanto más fotogramas contenga la animación, la acción será más lenta. (Lasseter, 1987, traducido)</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>Este video es un ejemplo de cómo el Timing determina el ritmo en la animación, transmitiendo la sensación de peso o velocidad en un objeto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Flechas de avance izquierda y derecha. 6. Doce puntos de navegación del carrusel. 7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.
Escena 12. Principio 10. Exageración		<p>Principio 10. Exageración.</p> <p>Movimiento exagerado Aumentar el tamaño de los objetos puede hacer que una acción sea más notable.</p> <p>Acciones extremas Al llevar las acciones al extremo, se pueden resaltar los aspectos dramáticos de una escena.</p> <p>La exageración consiste en hacer que las acciones o poses sean más sencillas de entender, exagerar es ir más allá de expresiones sutiles que salgan de la realidad. (Lasseter, 1987, traducido)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagen explicativa del principio Exageración. 2. Animación con Gift en color principio Exageración. 3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity 4. Video explicativo principio de animación Exageración.
Escena 12. Principio 10. Exageración		<p>La exageración consiste en hacer que las acciones o poses sean más sencillas de entender, exagerar es ir más allá de expresiones sutiles que salgan de la realidad. (Lasseter, 1987, traducido)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Botón de interactividad: ver video.

Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
		<p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>En el video se pueden ver dibujos creados con mayor y menor dimensión a los iniciales, con lo cual se agrega atractivo, fuerza y emoción al ritmo de la animación.</p> <p>Principio 11. Dibujo Sólido.</p> <p>Tiene que ver con el diseño, posicionamiento y movimiento de los modelos, formas pensadas para un espacio tridimensional.</p> <p>Las formas de los objetos deben tener un buen balance entre su volumen y su peso.</p> <p>Caída Objeto 1 Caída Objeto 2</p>	<p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p> <p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p> <p>1. Imagen explicativa del principio Dibujo sólido.</p> <p>2. Animación con Gift en color principio Dibujo sólido.</p> <p>3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity</p> <p>4. Video explicativo principio de animación Dibujo sólido. Botón de interactividad: ver video.</p>
<p>Escena 13. Principio 11. Dibujo sólido</p>		<p>Este principio hace referencia a dibujar objetos que transmitan peso y volumen en un espacio tridimensional, teniendo en cuenta la perspectiva y la profundidad. (Lasseter, 1987, traducido).</p>	<p>5. Flechas de avance izquierda y derecha.</p>
		<p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>En este video podemos ver ejemplos del dibujo sólido con cubos en perspectiva, en la cual las líneas forman una dirección hacia los puntos de fuga.</p>	<p>6. Doce puntos de navegación del carrusel.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>

Título de Escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
<p>Escena 14. Principio 12. Atractivo</p>		<p>Principio 12. Atractivo.</p> <p>Es equivalente al carisma de un actor, el objeto debe ser interesante de alguna manera, de ahí su diseño o forma de moverse, puede ser héroe o villano.</p> <p>Este principio hace referencia al carisma que tenga el personaje, debe ser agradable, atractivo e interesante, tanto el héroe o protagonista como el villano o antagonista. (Lasseter, 1987, traducido).</p> <p>Práctica Unity Desarrolla de manera práctica los 12 principios de la animación.</p> <p>En el video se observa, cómo se aplican formas y características que mantienen el atractivo del personaje, con el fin de logra las poses requeridas para la animación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagen explicativa del principio Atractivo 2. Animación con Gift en color principio Dibujo sólido. 3. Botón de práctica dirige la navegación hacia el simulador de Unity. 4. Video explicativo principio de animación Atractivo. Botón de interactividad: ver video. 5. Flechas de avance izquierda y derecha. 6. Doce puntos de navegación del carrusel. 7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.
<p>Escena 15. Práctica</p>		<p>Práctica simulador Unity</p> <p>Esta sección presenta el simulador Unity, donde de manera práctica puede realizar cada principio de la animación.</p> <p>Del mismo modo se encuentra la explicación del manejo de la interfaz de usuario del simulador, con videotutoriales cortos que contienen ejemplos de animación de objetos.</p> <p>Para comenzar haga clic en el botón + que se encuentra en la interfaz del simulador.</p> <p>Video tutoriales. Controles del simulador. Animar objetos. Botones de objetos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barra en color principal. 2. Menú inicial: El menú inicial llevará el título "Anima2s y el logo "a2". 3. Navegación e interactividad: Menú inicial: Títulos con enlaces a las páginas. Inicio, Principios, Práctica y Acerca de. 4. Banner con título y párrafos.

Título de escena	Boceto escena	Texto de la escena	Animación o características de la escena
Escena 16. Acerca de		<p>Control de objetos. Botones de animación.</p> <p>Anima2s es un recurso educativo multimedia sobre los 12 principios de la animación, dirigido a los estudiantes de los cursos de Diseño y animación 2D, del programa de ingeniería Multimedia de la UNAD.</p> <p>Creado y diseñado por: Carlos A Prieto. Estudiante del programa de ingeniería Multimedia de la UNAD. anima2s.org</p>	<p>5. Simulador de Unity.</p> <p>6. Video tutoriales Controles y funciones del simulador de Unity.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p> <p>1. Barra en color principal.</p> <p>2. Menú inicial: El menú inicial llevará el título “Anima2s y el logo “a2”.</p> <p>3. Navegación e interactividad: Menú inicial: Títulos con enlaces a las páginas. Inicio, Principios, Práctica y Acerca de.</p> <p>4. Banner con párrafo.</p> <p>5. Imagen: Foto autor.</p> <p>6. Navegación e interactividad: Botón: Regresar a página de inicio.</p> <p>7. Footer: Banner con nombre, dominio, logo de Facebook, logo de Instagram, correo electrónico.</p>

Nota. Esta tabla presenta guion literario del recurso educativo multimedia “anima2s”. *Fuente.*

Autoría propia.

Guion Técnico

A continuación se presenta el guion técnico, el cual hace énfasis a los requerimientos del proyecto “Anima2s”, en este caso en las tablas 14 y 15, se desarrollan las historias de uso con la descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales del recurso educativo.

Tabla 14

Requerimientos No funcionales

Requerimiento	Historia de usuario
Acceso al recurso educativo.	<p>Id: 001NF Nombre de la historia de usuario: Acceso al recurso educativo “Anima2s” Descripción: El sitio web deberá tener una dirección o dominio público que permita acceder al recurso educativo. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Interfaz de usuario.	<p>Id: 002NF Nombre de la historia de usuario: Interfaz gráfica. Descripción: El recurso deberá tener una interfaz gráfica bien formada, con diseño adaptable que permita el uso en cualquier tipo de pantalla, computador o dispositivo móvil. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Disponibilidad de los videos del recurso educativo.	<p>Id: 003NF Nombre de la historia de usuario: Disponibilidad de videos del recurso educativo Descripción: Los videos explicativos de los principios de animación deberán ser de descarga para ser usados como material de repaso. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Disponibilidad del simulador de Unity “Anima2s”.	<p>Id: 004NF Nombre de la historia de usuario: Disponibilidad del simulador de Unity “Anima2s”. Descripción: El recurso deberá contar con acceso permanente al simulador de Unity con el fin de poner en práctica las animaciones para cada principio. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>

Requerimiento	Historia de usuario
Visibilidad en los contenidos.	<p>Id: 005NF Nombre de la historia de usuario: Visibilidad en los contenidos. Descripción: Los colores del fondo de las páginas, secciones, artículos, menús, títulos, textos, botones y videos, deben contrastar lo suficiente para que sea fácil la lectura de su contenido. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Complementariedad en los contenidos.	<p>Id: 006NF Nombre de la historia de usuario: Complementariedad en los contenidos. Descripción: Los textos, imágenes, videos y sonidos, deben desarrollarse de modo que cada uno de los elementos complemente o clarifique a los restantes, y que no sean elementos distractores con poca o ninguna relación con los contenidos expuestos. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Eficiencia en los contenidos.	<p>Id: 007NF Nombre de la historia de usuario: Eficiencia en los contenidos del recurso. Descripción: Los recursos multimedia deben ser claros, sin exceso de color, texto, imágenes o animaciones, para que no lleven a una sobrecarga cognitiva, dificultando la comprensión de su contenido. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Eficiencia en calidad técnica.	<p>Id: 008NF Nombre de la historia de usuario: Eficiencia en calidad técnica. Descripción: El recurso educativo debe contar con elementos multimedia que se combinen adecuadamente para que puedan ser percibidos claramente. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>
Eficiencia en calidad pedagógica.	<p>Id: 009NF Nombre de la historia de usuario: Eficiencia en calidad pedagógica . Descripción: El recurso educativo debe contar con un recurso multimedia que sea capaz de captar la atención del estudiante y que transmita los temas de estudio de una forma clara y comprensible. Programador responsable: Carlos A Prieto. Prioridad: Alta</p>

Requerimiento	Historia de usuario
Aprendizaje del manejo del simulador práctico de Unity.	<p>Id: 0010NF</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Aprendizaje del manejo del simulador práctico de Unity.</p> <p>Descripción: El recurso educativo debe proporcionar videotutoriales que sean claros, cortos y concretos y que ayuden a comprender el funcionamiento del simulador de Unity de una manera rápida.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>
Disponibilidad del recurso para las plataformas iOS y Android.	<p>Id: 0012NF</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Disponibilidad del Recurso educativo Multimedia “Anima2s en plataformas “iOS y Android”.</p> <p>Descripción: El recurso educativo “Anima2s” será desarrollado para PC y para plataformas móviles iOS y Android.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>
Disponibilidad de la interfaz de usuario.	<p>Id: 0013NF</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Disponibilidad de la interfaz de usuario.</p> <p>Descripción: La interfaz del recurso educativo “Anima2s” será implementada para navegadores web con lenguaje HTML5.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>

Nota. Esta tabla presenta las historias de usuario con los requerimientos no funcionales del recurso educativo multimedia “anima2s”. *Fuente.* Autoría propia.

Tabla 15

Requerimientos Funcionales

Requerimiento	Historia de usuario
Navegabilidad del recurso educativo.	<p>Id: 001F</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Navegabilidad del recurso educativo “Anima2s”</p> <p>Descripción: El usuario desea que el recurso educativo “Anima2s” cuente con un menú principal que me permita acceder a todas las páginas y secciones del sitio.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>

Requerimiento	Historia de usuario
Navegabilidad de títulos y botones.	<p>Id: 002F</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Navegabilidad de Títulos y botones.</p> <p>Descripción: El usuario desea que el recurso educativo “Anima2s” cuente con enlaces coherentes en títulos y botones que abran y permitan el acceso y regreso a la página o sección indicada.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>
Navegabilidad para los títulos de los principios de la animación.	<p>Id: 003F</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Navegabilidad para los títulos de cada principio de la animación.</p> <p>Descripción: El usuario desea que el recurso educativo “Anima2s” cuente con enlaces coherentes en títulos que permitan el acceso a la página del principio de animación a estudiar.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>
Botones de interfaz de videos.	<p>Id: 004F</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Botones de interfaz de video explicativo de cada principio de animación .</p> <p>Descripción: El usuario requiere que los videos del recurso educativo en su interfaz cuenten con botones de play / pausa, ampliar pantalla, volumen, y opción para descargar archivo de video.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>
Correcto funcionamiento de los videos.	<p>Id: 005F</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Correcto funcionamiento de los videos.</p> <p>Descripción: El usuario requiere que los videos del recurso educativo funcionen correctamente, en cuanto a animación, audio, acción, pausa, y sin cortes en su reproducción.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>
Correcto funcionamiento del simulador práctico de Unity “Anima2s”.	<p>Id: 006F</p> <p>Nombre de la historia de usuario: Correcto funcionamiento del simulador práctico de Unity “Anima2s”.</p> <p>Descripción: El usuario requiere emular cada una de las animaciones vistas en la sección de Principios de la animación.</p> <p>Programador responsable: Carlos A Prieto.</p> <p>Prioridad: Alta</p>

Nota. Esta tabla presenta las historias de usuario con los requerimientos funcionales del recurso educativo multimedia “anima2s”. *Fuente.* Autoría propia.

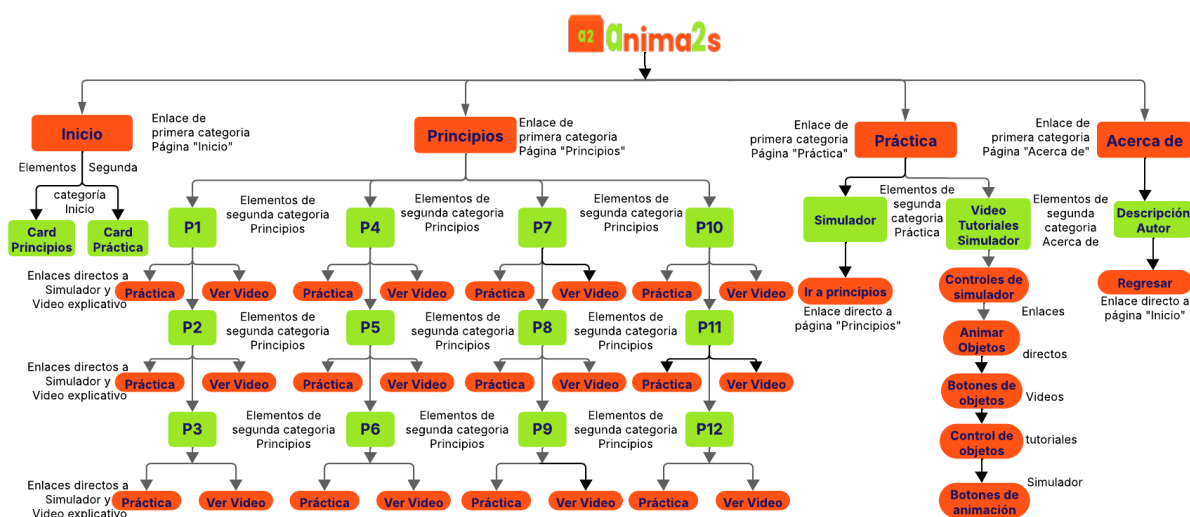
Etapa de Producción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s

En esta etapa de producción, se explica la arquitectura, prototipado y funciones especiales mediante el mapa del sitio (Blueprint) del recurso educativo acorde con (Pérez - Montoro, Codina, 2010), “el cual es una jerarquía de nodos representados como cuadros que presentan las páginas o el contenido de un sitio web, el cual proporciona una visión general de la estructura del sitio y la conexión entre sus páginas y el contenido” (Aguirre, 2024).

A continuación, en la figura 1 se presenta el mapa del sitio (Blueprint).

Figura 1

Arquitectura del recurso educativo Anima2s



Fuente. Autoría propia.

En la figura anterior, se visualiza el flujo de información y navegación del sitio web anima2s, el cual se encuentra conformado por una primera categoría, representado mediante enlaces o cuadros en color naranja formando la interacción entre las páginas menú principal (“Inicio”, “Principios”, “Práctica” y “Acerca de”) seguido, mediante cuadros de color verde se presentan los elementos de segunda categoría de la página de “Inicio”, donde por medio de una primera card denominada Principios se hace una bienvenida y pequeña descripción del recurso,

del mismo modo, en una segunda card denominada Práctica se hace una descripción del simulador práctico de Unity, del mismo modo, se presentan los elementos de segunda categoría, cuadros en color verde de la página de “Principios”, en los que se encuentran las temáticas y conceptos en ilustraciones, imágenes, textos y animaciones de los 12 principios de la animación, representados por cuatro secciones o carruseles de tres principios cada una (Principio 1, P1, Principio 2, P2, Principio 3, P3), (Principio 4, P4, Principio 5, P5, Principio 6, P6), (Principio 7, P7, Principio 8, P8, Principio 9, P9), (Principio 10, P10, Principio 11, P11, Principio 12, P12), de igual forma dentro de cada sección explicativa de los principios, se encuentran los botones en color naranja o enlaces interactivos directos al video explicativo del principio y a la página de “Práctica”, donde se encuentra el Simulador.

Seguido, se encuentran los elementos de segunda categoría de la página denominada “Práctica”, donde por medio de cuadros de color verde se presenta el simulador y los video tutoriales para manejo del mismo, dentro del simulador se encuentran también el botón en color naranja o enlace interactivo directo a la página de “Principios”, es importante mencionar que este enlace o botón colocado dentro de la sección del simulador, sirve, como opción para que el usuario se desplace hasta la página de “principios” con el fin de que pueda revisar conceptos en el momento de estar realizando la animación práctica, igualmente dentro del elemento de segunda categoría de color verde denominado “Video Tutoriales Simulador”, se presentan los botones en color naranja o enlaces interactivos directos a “Controles del simulador”, “Animar objetos”, “Botones de objetos”, “Control de objetos” y “Botones de animación”.

Por último, dentro de la página “Acerca de” se presenta el elemento de segunda categoría cuadro en color verde denominado “Descripción Autor”, igualmente en esta sección se encuentra

el botón en color naranja enlace interactivo directo “Regresar”, el cual lleva al usuario hacia la página de “Inicio”.

Dentro de la etapa de producción se presenta también el plan de trabajo para el desarrollo del recurso educativo multimedia Anima2s, el cual contiene la programación de cada una de las fases y escenas con los recursos multimedia necesarios para su construcción.

Plan de Trabajo

Dentro de cada escena se tendrán en cuenta aspectos como el nombre de la Tarea, el tiempo de duración de la escena, los recursos software, los recursos materiales y la descripción de cada tarea teniendo en cuenta el diseño y la construcción de los insumos multimedia necesarios para dicho recurso educativo.

Fase 1 Insumos Multimedia

A continuación se describen cada uno de los insumos multimedia usados en el recurso educativo, los recursos materiales que se utilizaron para su construcción, y la descripción de la tarea o proceso de desarrollo de cada insumo.

Creación de Imágenes PNG. Tiempo de duración dos semanas, los recursos software a usar son: Adobe Illustrator (software de gráficos de ilustración y diseño vectorial de Adobe Systems), Photopea (herramienta en línea que se utiliza para la edición de gráficos e imágenes).

Los recursos Materiales son: Un computador desktop, monitor pantalla curva, tableta digitalizadora.

Descripción de la tarea: Se realizan el diseño y dibujo de imágenes, títulos y logo para las páginas y secciones del sitio web, menús de navegación e interfaz de usuario, diseño y dibujo de imágenes (fotogramas) para la construcción de los formatos Gift.

Se realiza el diseño y dibujo de imágenes para la construcción de la interfaz de usuario y de las figuras básicas de la biblioteca de categorías, de cada principio de la animación del aplicativo práctico de Unity.

Cada imagen se realiza en formato PNG, mediante el programa de diseño vectorial de Adobe Illustrator, cada imagen se ajusta a una resolución de menor tamaño o peso mediante el editor de imágenes online denominado “Photopea”.

Creación de Formatos Gifts. Tiempo de duración una semana, los recursos Software a usar son: Adobe Animate (Software de Adobe Systems, dedicado a la creación de animaciones web en 2D), los recursos materiales a utilizar son un computador desktop, y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Se realizan los Gift animados para cada uno de los 12 principios de la animación. En el desarrollo de cada Gift, se traen las respectivas imágenes PNG, se crean los fotogramas en la línea de tiempo del programa “Adobe Animate” y se guarda la animación con el nombre del principio en formato Gift.

Creación de Videos Explicativos. Tiempo de duración una semana, los recursos software a usar son: Aplicativo práctico Anima2s en Unity (programa desarrollado con el motor de videojuegos Unity), ScreenPal (herramienta que permite grabar videos desde la pantalla del computador), Clipchamp (editor de video en línea gratuito), ElevenLabs (herramienta de Inteligencia Artificial generativa de texto a voz), YouTube Studio (herramienta destinada a creadores de contenido),

Los recursos materiales para usar son: Un computador desktop, monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Se crean los videos explicativos sobre los 12 principios de la animación de la siguiente manera:

Se desarrolla la animación del principio específico en Unity: Mediante el simulador Práctico de Unity “Anima2s” se crea la animación del principio, el cual es grabado en pantalla y guardado en formato MP4 con la herramienta ScreenPal.

Se desarrolla el audio de voz del principio de animación específico: Como parte de la explicación del principio de animación y dar refuerzo al mismo, se crea la voz en formato de audio mp3 a partir de texto, utilizando la herramienta ElevenLabs.

Se desarrolla del audio de música de fondo: Archivo de audio “Bike Rides – The Green Orbs.mp3” traído de la Biblioteca de audio de Youtube Studio. Es importante mencionar que para efectos de derechos de autor, el archivo mp3 usado como recurso de música de fondo de los videos es permitido por licencia de YouTube Studio.

Por último se integran los recursos multimedia: Animación del principio en formato MP4 grabado en Unity y archivos mp3 de audio y voz, y se importan a la herramienta Clipchamp, donde se hace la respectiva edición del video, se exporta y se guarda como formato MP4.

Creación del Simulador Práctico en Unity. Tiempo de duración cuatro semanas, los recursos software a usar son: Motor de desarrollo de videojuegos Unity y Entorno de programación Visual Studio C#. Los recursos materiales para usar son: Un computador desktop, y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Desarrollo del simulador práctico de Unity “Anima2s”, el cual conforma la parte “Práctica” del sitio web Anima2s. A partir de este simulador, el estudiante podrá desarrollar cada uno de los 12 principios de la animación, los cuales son estudiados en la página de “Principios” ubicada dentro del mismo sitio web. Estas animaciones se construyen con imágenes tomadas de la librería de categorías de principios del simulador de Unity, para luego convertir cada imagen en fotogramas animados.

El simulador práctico desarrollado en el motor de videojuegos de Unity se crea mediante el uso del entorno de programación de Visual Studio C#, a través del cual se crea el código, las clases y rutinas que permiten el diseño, la creación y el funcionamiento de un entorno interactivo.

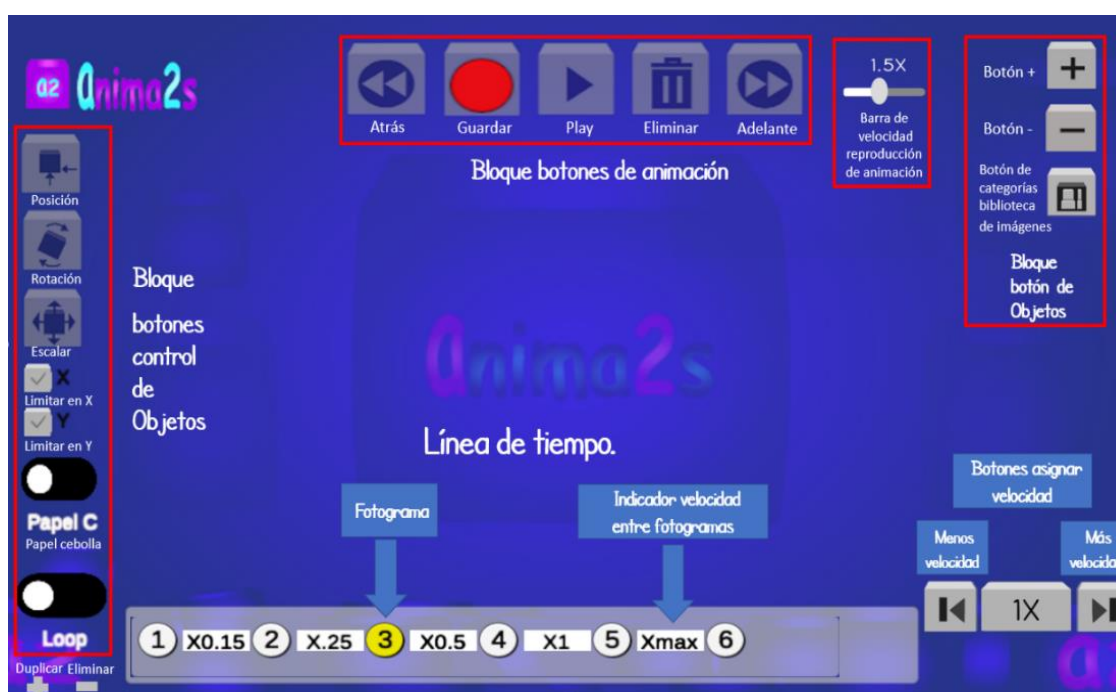
El proceso de desarrollo del simulador de Unity inicia con la creación del Script en Visual Studio, el cual se define como un conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación utilizado para automatizar tareas (Meijomil, 2024) denominado “Admin_Cubos”.

Seguido y dentro de la jerarquía de Unity se crea el objeto denominado “Administrador”, encargado de administrar las acciones entre los diferentes objetos “Cubo” y los botones controladores de la interfaz, el cual contiene el script o clase denominada “Admin_Cubos”.

A continuación en la figura 1 se presenta la visualización de los bloques de botones controladores de la interfaz del simulador de Unity.

Figura 2

Interfaz Simulador de Unity



Nota. La figura 1 ayudará a comprender de manera sencilla la explicación del funcionamiento de la herramienta. *Fuente.* Autoría propia.

Aquí es importante anotar que solamente para efectos de identificación, nombre y código de programación, independientemente de la forma geométrica que tengan, los objetos “Cubo”, de ahora en adelante se denominarán Objeto “Cuadrado”.

Admin_Cubos tiene como función conectar los botones controladores de la interfaz con el objeto “Cuadrado” que se encuentre seleccionado, de esta modo al hacer clic en el botón más (+) del Bloque botón de objetos, aparece un nuevo objeto “Cuadrado” en la interfaz.

Dentro de este mismo Script se crea la lista o arreglo denominada “Personajes”, la cual contiene varios elementos o clones del primer “Cuadrado”, de esta manera al crear más “Cuadrados”, la lista o arreglo va aumentando y al eliminar “Cuadrados”, la lista se va reduciendo.

El script Admin_Cubos, se encarga de administrar o interrelacionar todas las acciones que se vayan ejecutando entre los diferentes objetos “Cuadrado”, conectándolos con los diferentes botones de funcionamiento de la interfaz.

Al seleccionar un “Cuadrado” y presionar el botón del bloque control de objetos de la interfaz, denominado “Posición”, hace que este botón se conecte con dicho administrador “Admin_Cubos”, permitiendo que el cubo seleccionado se mueva horizontalmente en X o verticalmente en Y; del mismo modo permite su rotación o su escalado, dependiendo de la opción que elijamos en el bloque control de objetos.

Cualquier cambio que se efectúe al objeto “Cuadrado” quedará guardado como un fotograma, con lo cual se logra una secuencia de animación, lista o arreglo numérico de cada cambio realizado por separado.

Para tal fin, en Visual Studio se crea el script denominado “Principio de animación”, el cual lleva las órdenes que se ejecutarán en el interior del “Cuadrado”, de esta manera se crea otro script para el “cuadrado” denominado “PrincipioAnimación” el cual toma y lleva a cabo las ordenes de moverse, rotar o escalar.

Ahora, se procede a crear la forma en que se va a guardar cada fotograma del objeto “Cuadrado”, es decir fotograma 1; la posición es 1, la rotación es 1, y el escalado es 1. En el fotograma 2; la posición es 2, la rotación es 2, y el escalado es 2, y así sucesivamente dependiendo del número de fotogramas que sea necesario para la animación.

Para esto se crea una lista o arreglo numérico por cada parámetro que cambie (Posición, Rotación, escalado). Cada lista o arreglo guarda las coordenadas del objeto “Cuadrado” en el fotograma 1, fotograma 2, fotograma 3, etc.

Del mismo modo se crea una lista o arreglo de imágenes que se encuentran dentro de la biblioteca de imágenes de las categorías de principios, la cual debe llevar el nombre del Sprite el cual se define como la máscara o imagen que se asigna a un objeto (Cervera, 2019) que se tiene en el fotograma 1, en el fotograma 2, en el fotograma 3, etc.

De esta forma cuando se presiona el botón guardar, se crea el primer fotograma y en cada estado el programa guarda la posición 1, rotación 1, escalado 1 y Sprite 1 que se tengan en esta posición, en la lista o arreglo numérico aparece el elemento 1 (fotograma 1) guardado. Luego para el fotograma 2 se cambia la posición por posición 2, rotación 2, escalado 2 y Sprite 2 y estos parámetros quedan guardados en la lista o arreglo numérico como elemento 2 (fotograma 2).

Teniendo la lista de fotogramas guardados, se procede a administrar dicha lista, para esto en la interfaz de usuario se crean dos botones que se encuentran dentro del bloque de botones de

animación, con dos imágenes de flechas, un primer botón con una flecha hacia atrás, cuya función es la de mover de posición el objeto “Cuadrado” desde un elemento o posición posterior cualquiera, por ejemplo posición (4) en la lista, hacia otro elemento o posición anterior, por ejemplo posición (3) dentro de la misma lista. Del mismo modo, tenemos otro botón con flecha hacia adelante, cuya función es la de mover el objeto “Cuadrado” desde un elemento o posición anterior, por ejemplo posición (2) en la lista, hacia otro elemento o posición posterior, por ejemplo posición (5) dentro de la misma lista.

Del mismo modo también se procede a crear una lista o arreglo numérico llamada velocidades, en la cual se guardan la velocidad que tiene el objeto “Cuadrado” en cada fotograma, o mejor explicado, cuánto se va a demorar en pasar el objeto “Cuadrado” del fotograma 1 al fotograma 2, o del fotograma 2 al fotograma 3, para esto se crea la velocidad “X1” que es la velocidad por defecto o básica, la cual va aumentando a X1.5, X2, X2.5, Xmax, Esta lista se crea para designar qué tan rápido va a ir el objeto desde el fotograma 1, hasta el fotograma 2, 3, 4, etc, si va a la velocidad normal “X1” o queremos que vaya “X2” dos veces más rápido, lo cual queda guardado en la lista o arreglo numérico “Velocidades”. Del mismo modo, dentro de la misma lista, se diseñan velocidades menores a la normal “X1”, como: X0.5, X0.25, X0.15 con el fin de que el objeto vaya reduciendo su velocidad entre un fotograma y otro. Aquí cabe decir que esta característica de la velocidad se añade para acelerar o desacelerar un objeto entre varios fotogramas.

Ya con las anteriores listas creadas se debe pasar de un fotograma a otro con cierta velocidad, aquí es donde se diseña y se coloca en funcionamiento el botón “Play”, el cual se encuentra ubicado en el bloque de botones de animación de la interfaz de usuario, y cuya función es pasar el objeto “Cuadrado” desde un fotograma a otro fotograma, este paso básicamente se

realiza pasando de manera automática por cada elemento o posición de cada lista de manera sincronizada (posición, rotación, escalado, imagen y velocidad), comienza en el elemento 0, luego pasa al elemento 1, al elemento 2, al elemento 3, etc, de cada una de las listas o arreglos numéricos.

El siguiente paso es crear el papel cebolla, para lo cual se toman los elementos que se tienen en las listas anteriores, luego se crean diferentes “clones” (Sprites con diferente transparencia) del objeto “Cuadrado” dentro de la jerarquía en Unity llamados “papel C1, papel C2, papel C3, para esto se crea el botón Papel C, ubicado en el bloque control de objetos que será el encargado de activar los clones de papel cebolla. Se crean tres clones, el primer clon se crea un fotograma antes del fotograma donde se encuentra el objeto “Cuadrado” y se diseña con un poco de más transparencia al “Cuadrado” original, luego se crea otro clon ubicado dos fotogramas antes del fotograma donde se encuentra el objeto “Cuadrado” y se diseña con más transparencia que el clon anterior, por último se crea un tercer clon, tres fotogramas antes del fotograma del objeto “Cuadrado”, y se diseña con mayor transparencia que el clon anterior. Por ejemplo: Si el objeto “Cuadrado” se encuentra ubicado en el fotograma 5, el papel C1 se encontrará ubicado en el fotograma 4, el papel C2 se encontrará ubicado en el fotograma 3, y el papel C3 se encontrará ubicado en el fotograma 2. En caso de que el objeto “Cuadrado” se encuentre en el fotograma 3, el papel C1 quedará en el fotograma 2, el papel C2 quedará en el fotograma 1, y como no existe el fotograma cero, entonces, el papel C3 se elimina. El sistema de papel cebolla consiste en crear unos clones con diferentes transparencia y a esos clones se les ordena que se dibujen en los fotogramas anteriores al original.

Funcionamiento y creación de los botones “X, Y” del bloque de control de objetos, el cual consiste en limitar el movimiento libre del objeto “Cuadrado” en la dirección horizontal de “X” o en la dirección vertical de “Y”,

Lo anterior, hace referencia a que por ser un proyecto diseñado para animación 2D, los objetos podrán moverse arriba, abajo, izquierda, derecha de manera libre, o se puede limitar el movimiento de los objetos solamente de arriba a abajo en movimiento vertical, lo cual se hace deshabilitando el control sobre el eje “X”, o solamente limitar el movimiento de los objetos de izquierda a derecha en movimiento horizontal, lo que se hace deshabilitando el control sobre el eje “Y”.

El botón “Loop” del bloque de control de objetos, se crea con el fin de que cuando se encuentre activado, la animación guardada se repita indefinidamente hasta que se desactive el botón “Loop”, o la animación finalice presionando el botón “Play”.

El botón Eliminar del bloque de botones de animación se crea con el fin de borrar la animación que se encuentre guardada e iniciar una nueva secuencia de animación.

Botón de categorías de biblioteca de imágenes de principios del bloque botón de objetos. El cual se crea y tiene como función cambiar el Sprite o la imagen del objeto “Cuadrado”, y funciona de la siguiente manera: Se crea un objeto llamado “librería” en la jerarquía de Unity, a la cual se le agrega una lista o arreglo numérico de diferentes “Sprites” imágenes que se remplazan a la imagen del “Cuadrado” original y que en el momento de dar clic sobre alguna imagen de la librería, el objeto “Cuadrado” cambie su imagen por la que le sea asignada. Es de anotar que esta lista ya se encuentra creada y guardada en el script Principio Animación junto con las listas de posición, rotación, escalado y velocidad. De este modo al cambiar la imagen del

objeto “Cuadrado” los cambios quedan guardados en las diferentes posiciones o elementos acorde con cada fotograma.

Una vez creada la animación, y cuando se hace clic sobre el botón play, se crea el botón de velocidad de la reproducción de la animación, con lo cual se logra que la animación vaya más rápida o vaya más lento, por lo tanto este sistema de velocidad de reproducción de la animación funciona y se crea modificando la velocidad de emulación de todo el simulador, es decir, no se cambia la velocidad del objeto “Cuadrado” desde el fotograma 1 hasta el fotograma 2, o hasta el fotograma 3, lo que se hace es ordenarle al programa simulador en general que corra más rápido, que lea más rápido, jugando con el tiempo de reproducción de todo el motor de Unity.

Por último se crea el sistema de borrar o duplicar fotogramas, para lo cual se trabaja con las mismas listas o arreglos numéricos mencionadas anteriormente, de este modo por ejemplo el programa permite que desde el inspector de Unity, se pueda modificar cualquier lista, aumentando o quitando un elemento de la misma. Este sistema se replica de forma que se pueda duplicar o eliminar un fotograma en la interfaz del simulador. Para tal fin se deben tener en cuenta todas las listas o arreglos numéricos que componen un fotograma completo, para esto se procede a crear el botón duplicar, el cual al momento de seleccionar un fotograma y presionarlo, el elemento se duplica al mismo tiempo en todas las listas o arreglos numéricos. En el mismo sentido al presionar el botón eliminar sobre un fotograma seleccionado, se elimina el elemento o posición de todas las listas o arreglos numéricos.

Creación de Video Tutoriales para Manejo del Simulador Práctico de Unity. Tiempo de duración una semana, los recursos software a usar son: Simulador práctico de Unity Anima2s, y ScreenPal herramienta que permite grabar videos de pantalla. Los recursos materiales para usar son: un computador desktop y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Desarrollo de video tutoriales los cuales se realizan en la interfaz de usuario del Simulador práctico de Unity “Anima2s”, donde se explican los diferentes Controles y Funciones del Bloque de botones de Objetos, Bloque botones control de objetos, Bloque botones de animación, bloque botones velocidad entre fotogramas y línea de tiempo.

Estos video tutoriales a la vez refuerzan y explican con ejemplos sencillos de animación, el funcionamiento de los botones y controles de la interfaz de usuario del simulador práctico de Unity “Anima2s”. Los videos se realizan grabando la interfaz de usuario del simulador mediante la herramienta ScreenPal.

Creación de Imagen para la Página “Acerca de”. Tiempo de duración una semana, los recursos software a usar son: Photopea (herramienta en línea para la edición de gráficos e imágenes). Los recursos materiales para usar son: Un computador desktop y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Se realiza la edición de imagen de autor en formato png, se cambia su resolución y peso mediante la herramienta Photopea.

En la siguiente sección mediante figuras se visualizan las imágenes de las páginas del recurso educativo, entre ellas la página denominada “Acerca de”.

Fase 2 Integración Sitio Web Anima2s

Creación de Página de “Inicio” del Sitio Web Anima2s. Tiempo de duración una semana, los recursos software y lenguajes de programación a usar son: Visual Studio C# (editor de código fuente herramienta de desarrollo integrado), HTML (lenguaje de marcado de Hipertexto, el cual permite definir y crear la estructura de las páginas web), CSS (lenguaje de estilos en cascada, define la presentación visual de la página web), los recursos materiales se componen de un computador desktop y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Se realiza con el diseño del header o encabezado donde va el menú con título, logo y enlaces a las páginas de Inicio, Principios, Práctica y Acerca de. Del mismo modo se desarrolla el banner con imagen de fondo con su respectivo texto, logo e imagen.

Seguido, en la sección principal de la página se diseñan dos tarjetas donde se presenta una explicación corta del recurso, y una explicación del simulador práctico de Unity, acompañadas respectivamente por dos archivos Gift.

El último elemento de la página de “Inicio” consiste en el Footer o pie de página, donde se encuentran datos como nombre del autor, dominio o dirección del sitio web y correo electrónico.

Se presenta a continuación figura 2 con diagramación de página de “Inicio” del recurso educativo multimedia Anima2s.

Figura 3

Página Inicio Recurso educativos Anima2s



Fuente. Autoría propia.

Creación de Página “Principios” del Sitio Web Anima2s. Tiempo de duración una semana. Los recursos software y lenguajes de programación a usar son: Visual Studio Code

(editor de código fuente herramienta de desarrollo integrado), HTML (lenguaje de marcado de Hipertexto, el cual permite definir y crear la estructura de las páginas web), CSS (lenguaje de estilos en cascada define la presentación visual de la página web). Los recursos materiales a utilizar son: Un computador desktop y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Se realiza el diseño y desarrollo de la página de la siguiente manera:

Diseño del header o encabezado donde va el menú con título, logo y enlaces a las páginas de Inicio, Principios, Práctica y Acerca de.

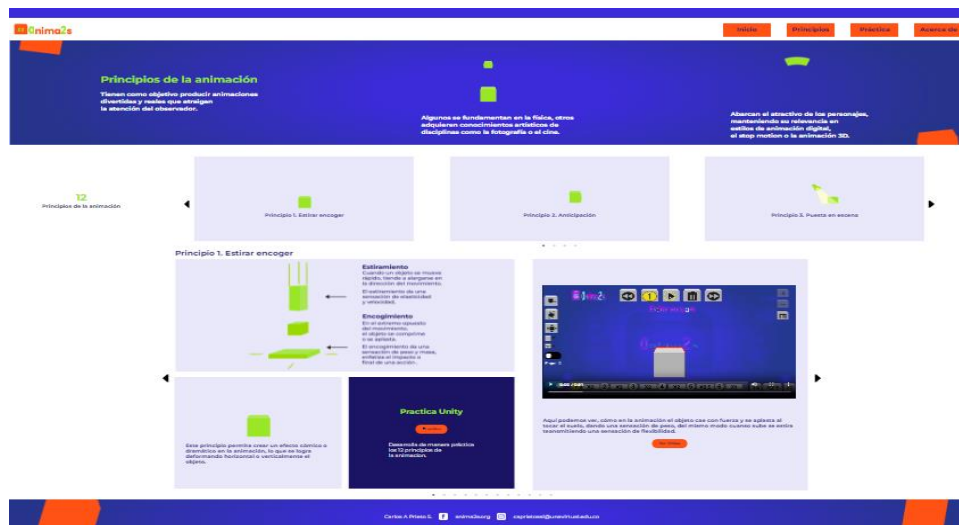
Diseño de la sección principal principios de la animación, la cual contiene banner con gifs animados y definición sobre los principios de la animación. Carrusel con flechas de adelante y atrás y cuatro botones de navegación, con el fin de recorrer los 12 principios de la animación dentro de la misma página, para esto se han diagramado cuatro secciones de tres principios cada una con sus respectivos Gifts y títulos, las cuales contienen enlaces a la sección principal de cada principio. El último elemento de la página de “Principios” consiste en el Footer o pie de página, donde se encuentran datos como nombre del autor, dominio o dirección del sitio web, y correo electrónico.

En la siguiente sección de la página se presenta un segundo carrusel con la siguiente diagramación: Título del principio, sección con imagen y explicación del principio. Sección con archivo Gift y definición de principio. Sección práctica de Unity con botón de navegación hacia la página de “Práctica”. Sección de Video y párrafo explicativo con animación realizada en el simulador de Unity, botón de navegación para ver video. Footer o pie de página, donde se encuentran datos como nombre del autor, dominio o dirección del sitio web y correo electrónico.

Se presenta a continuación figura 3 con diagramación de página de “Principios” del recurso educativo multimedia Anima2s.

Figura 4

Página Principios Recurso Educativos Anima2s



Fuente. Autoría propia

Creación de la Página “Práctica” del Sitio Web Anima2s. Tiempo de duración una semana, recursos software y lenguajes de programación a usar son: Visual Studio Code (Editor de código fuente herramienta de desarrollo integrado), HTML (lenguaje de marcado de hipertexto, el cual permite definir y crear la estructura de las páginas web), CSS (lenguaje de estilos en cascada define la presentación visual de la página web). Los recursos materiales a utilizar son: Un computador desktop y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: Se realiza con la construcción de la página de desarrollo práctico del sitio web, la cual consta del siguiente contenido:

Diseño del header o encabezado donde va el menú con título, logo y enlaces a las páginas de Inicio, Principios, Práctica y Acerca de.

Diseño del banner con título y párrafos de presentación del contenido de la sección, diseño de sección principal compuesta por el simulador práctico de Unity y botón de navegación para regresar a la página de “Principios”.

Sección principal compuesta por los video tutoriales controles y funciones del simulador de Unity, botones de navegación encendido y apagado de video tutoriales y footer o pie de página, donde se encuentran datos como nombre del autor, dominio o dirección del sitio web y correo electrónico.

Se presenta a continuación figura 4 con diagramación de página de “Práctica” del recurso educativo multimedia Anima2s.

Figura 5

Página Práctica Recurso Educativo Anima2s



Fuente. Autoría propia

Creación de Página “Acerca de” del Sitio Web Anima2s. Tiempo de duración una semana, recursos software a usar: Visual Studio Code (Editor de código fuente herramienta de desarrollo integrado), HTML (lenguaje de marcado de Hipertexto, el cual permite definir y crear la estructura de las páginas web), CSS (lenguaje de estilos en cascada define la presentación

visual de la página web). Los recursos materiales a utilizar son: Un computador desktop y un monitor pantalla curva.

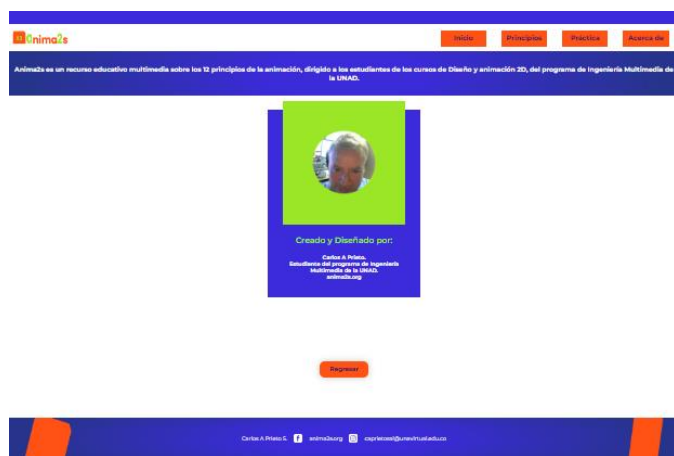
Desarrollo de la tarea: Se realiza la descripción del sitio web Anima2s y de su autor:
Diseño del header o encabezado donde va el menú con título, logo y enlaces a las páginas de Inicio, Principios, Práctica y Acerca de.

Sección con banner con párrafo de descripción de la página “Acerca de” del sitio web.
Sección con imagen del autor del sitio, Título, y párrafo con datos del autor. Botón de navegación Regresar a página de “Inicio”. Footer o pie de página, donde se encuentran datos como nombre del autor, dominio o dirección del sitio web y correo electrónico.

Se presenta a continuación figura 5 con diagramación de página de “Acerca de” del recurso educativo multimedia Anima2s.

Figura 6

Página Acerca de Recurso Educativo Anima2s



Fuente. Autoría propia.

Fase 3 Implementación del Prototipo

Publicar sitio web anima2s en internet, tiempo de duración una semana, recursos software a usar: Hostinger (servicio pago de alojamiento en línea, el cual permite publicar un

sitio web en internet). Recursos materiales para utilizar: Un computador desktop y un monitor pantalla curva.

Descripción de la tarea: se suben todos los archivos del sitio web Anima2s al administrador de archivos de Hostinger.

Se crea el dominio o nombre único www.anima2s.org dentro de Hostinger para que el sitio pueda ser identificado de forma fácil en la web.

Es importante mencionar que la construcción de las páginas del recurso educativo “anima2s” se ha desarrollado de manera iterativa, por lo que se realizaron distintos diseños en cuanto a diagramación, paleta de color y tipo de fuente utilizados, ya que las imágenes descritas en toda la sección reflejan la versión final del recurso educativo.

Etapa de Postproducción del Recurso Educativo Multimedia Anima2s

Esta etapa presenta la evaluación del recurso multimedia mediante la aplicación de pruebas funcionales.

Por lo tanto en esta sección se presenta la evaluación del recurso educativo multimedia anima2s, el cual requiere de una interfaz que se adapte a diversos dispositivos móviles proporcionando una experiencia única de usuario, con contenidos de aprendizaje que cumplan con los requerimientos de usabilidad y funcionalidad establecidos en la etapa de preproducción.

Para la evaluación del recurso educativo anima2s se realizaron dos pruebas, una primera prueba para el prototipo versión 1 y una segunda prueba para el prototipo final versión 2, lo anterior se llevó a cabo mediante la aplicación de la escala de usabilidad SUS (Sistema de Usabilidad de Escalas), por ser una de las maneras más rápida, sencilla y fiable para comparar el nivel de satisfacción del recurso educativo en su primera versión frente a una segunda versión, permitiendo que cualquier grupo de usuarios lo pueda corroborar. Del mismo modo no es necesario un gran número de personas para la obtención de los datos, con un mínimo de ocho a doce usuarios es suficiente para obtener una conclusión confiable. Por último, su diseño de preguntas y respuestas hacen que los cálculos matemáticos sean muy sencillos, basta colocar los datos en una hoja de Excel, aplicar la fórmula matemática y se obtendrá el puntaje y la calificación respectiva (Busquets, 2024).

La escala SUS, mide la facilidad de uso de un sistema y se compone de un cuestionario con diez enunciados predefinidos que ayuda a identificar la experiencia del usuario con el recurso educativo. A continuación se describen las diez preguntas del cuestionario SUS: 1. Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia, 2. Encontré el sistema innecesariamente complejo, 3. Pensé que el sistema era fácil de usar, 4. Creo que necesitaría el apoyo de una

persona técnica para poder utilizar este sistema, 5. Descubrí que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas, 6. Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema, 7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente, 8. Me pareció que el sistema era muy complicado de utilizar, 9. Me sentí muy seguro al utilizar el sistema, 10. Necesitaba aprender muchas cosas antes de poder empezar a utilizar este sistema. Las respuestas a cada enunciado se realizaron acorde a la escala de Likert (escala de evaluación, en la que el cuestionario contiene a la vez respuestas cerradas y prellenadas, provistas de cinco opciones numéricas o afirmaciones que expresan los tipos de actitudes que se quieren investigar). 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Neutro, 4. De acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo.

Aquí se explica cómo se obtienen los cálculos matemáticos para la medición y obtención de los datos cuantitativos. A las respuestas de los usuarios de las preguntas impares se les restará uno ($Q_n - 1$). A las respuestas de las preguntas pares, al número 5 se le restará la respuesta del usuario ($5 - Q_n$). Luego se sumarán todas las puntuaciones ajustadas, este resultado de la suma se multiplica por (5,2). La fórmula expresada matemáticamente quedará así:

$$SUS = ((Q_1 - 1) + (5 - Q_2) + (Q_3 - 1) + (5 - Q_4) + (Q_5 - 1) + (5 - Q_6) + (Q_7 - 1) + (5 - Q_8) + (Q_9 - 1) + (5 - Q_{10})) * 2,5$$

En la anterior fórmula, las variables de Q_1 a Q_{10} son las respuestas a las 10 preguntas, una vez calculado el SUS para cada participante, es necesario promediar todos los resultados para obtener el SUS total del recurso educativo. La escala SUS devuelve una puntuación de 0 a 100, donde una puntuación más alta corresponde a una mejor usabilidad percibida por los encuestados, del mismo modo, identifica diferentes rangos de usabilidad percibida en función de la puntuación SUS obtenida, calificándola desde F (usabilidad deficiente) hasta A (usabilidad

excelente). Para recibir una calificación de A se necesitará de una puntuación superior a 78,9. Otra forma de interpretar los resultados del SUS es en función de su aceptabilidad en comparación con el promedio. Un resultado aceptable sería superior a 70, mientras que un resultado inaceptable sería inferior a 50, el cual indica que hay varios aspectos por corregir. Los resultados que se encuentran entre 50 y 70, corresponden aproximadamente a una calificación de C a D y son marginalmente aceptables (Serafinelli, 2024, párrafo tres).

En la primera prueba o versión 1 del prototipo del recurso educativo, se proporcionó el cuestionario SUS a través de un enlace de Google forms a un número de ocho usuarios que tuvieron una relación de uso directa con el recurso, los cuales lograron medir y evaluar la experiencia de manera rápida y precisa.

A continuación, se presenta tabla 16 con resultados encuesta prototipo versión 1.

Tabla 16

Respuestas encuesta de satisfacción Proyecto Anima2s versión 1

Promedio	Calificación											SUS Puntaje	SUS Calificación
72,5	C												
PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9	PREGUNTA 10				
Creo que me gustaría utilizar el recurso Anima2s con frecuencia.	Encontré el recurso educativo multimedia "Anima2s" innecesariamente complejo.	Pensé que el recurso educativo multimedia "Anima2s" era fácil de usar.	Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este recurso educativo multimedia "Anima2s".	Encontré que las diversas funciones de este recurso educativo multimedia "Anima2s" estaban bien integradas.	Pensé que había demasiada inconsistencia en este recurso educativo multimedia "Anima2s".	Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este recurso educativo multimedia "Anima2s" muy rápidamente.	Encontré el recurso educativo multimedia "Anima2s" muy complicado de usar.	Me sentí muy seguro usando el recurso educativo multimedia "Anima2s".	Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este recurso educativo multimedia "Anima2s".				
Participante 1	4	3	3	1	4	2	4	2	3	2	70	C	
Participante 2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	45	F	
Participante 3	4	1	5	1	5	1	5	1	4	1	95	A	
Participante 4	3	3	5	2	4	3	5	1	5	3	75	B	
Participante 5	4	5	3	1	4	3	5	1	4	3	67,5	C	
Participante 6	5	5	5	1	5	5	5	2	5	1	77,5	B	
Participante 7	4	1	5	1	5	1	4	2	5	1	92,5	A	
Participante 8	5	3	5	4	5	5	5	5	4	4	57,5	D	

Nota. Esta tabla presenta los resultados de las encuestas de la escala SUS. *Fuente.* Autoría propia.

La tabla 1 presenta el resultado de la primera evaluación versión 1 con un promedio total de 72.5 y una calificación general de C, este promedio total se obtiene a partir de los resultados discriminados de la siguiente manera. Calificaciones superiores a 70 puntos con cuatro resultados en este rango: Participante 3, participante 4, participante 6 y participante 7. Ver tabla 1.

Lo anterior quiere decir que el recurso es aceptable, que es de fácil uso, innecesariamente complejo, que no presenta inconsistencias, que sería usado con frecuencia, que los usuarios no necesitan tener un conocimiento previo antes de usarlo, por lo tanto es un recurso que se encuentra bien desarrollado en su concepto, el cual permite fortalecer los conocimientos sobre cada principio de la animación, ya que cuenta con animaciones y videos ilustrativos que describen y definen cada principio y que a la vez pueden ser replicados en el simulador de Unity creado como una herramienta de desarrollo práctico.

La evaluación de la versión 1 presenta también calificaciones iguales o menores a 70 puntos con cuatro resultados en este rango: Participante 1, participante 2, participante 5 y participante 8. Ver tabla 1.

Lo anterior indica que el recurso es complejo, no es fácil de usar, no se encuentran funciones del recurso bien integradas, por lo que genera inseguridad al usuario, existiendo inconsistencia entre el diseño de las interfaces presentando cargas sensoriales, ya que la paleta de colores es saturada, cargas motoras con movimientos dentro de una página o una sección, ya que al hacer clic cansan al usuario y hacen difícil la navegación, y cargas cognitivas como el procesamiento de la información y la toma de decisiones dentro de cada sección; no hacer pensar al usuario.

Por lo tanto, respecto a la experiencia de usuario se recomienda mejorar la claridad y la intuición, simplificando la navegación y la estructura del sitio web.

Acorde con la primera evaluación que arrojó la versión 1 del recurso educativo Anima2s, se diseñan, implementan y presentan las siguientes mejoras al recurso educativo para posteriormente ser nuevamente evaluado.

Utilizar un lenguaje claro y conciso en las explicaciones, para esto se incluyen elementos visuales con imágenes y descripciones más ilustrativas y variadas que demuestran claramente la aplicación de cada principio.

Del mismo modo se revisa la diagramación del sitio web para optimizar la distribución de elementos y mejorar la legibilidad, reforzando la identidad gráfica del recurso educativo, creando un estilo visual único con una paleta de colores acorde al círculo cromático el cual define un color dominante, un color secundario y un color acento, de la misma manera define una tipografía o familia de fuente sin serifa (tipo de letra “paloseco” en que cada caracter carece de terminaciones o remates llamadas serifa) con sus diferentes variaciones, la cual es adecuada para los recursos educativos multimedia.

En cuanto a la interactividad del recurso educativo, se incorporan elementos como carruseles, y se reorganiza la interfaz de modo que el usuario pueda encontrar de manera intuitiva en cada sección los temas o recursos necesarios para el aprendizaje.

Las anteriores mejoras se plantean y se desarrollan teniendo en cuenta los datos arrojados en la primera evaluación hecha al recurso educativo Anima2s versión 1, de esta manera se reducen o eliminan las cargas sensoriales, motoras y cognitivas, lo que hace que la experiencia de aprendizaje sea más dinámica y atractiva.

Con la implementación de las anteriores mejoras se procede a hacer una segunda evaluación del recurso Anima2s versión 2, para la cual se proporcionó el mismo cuestionario

SUS a través de un enlace de Google forms a un número de nueve participantes, obteniendo los siguientes resultados.

A continuación, se presenta tabla 17 con resultados encuesta prototipo versión 2.

Tabla 17

Respuestas encuestas de satisfacción Proyecto Anima2s versión 2

Promedio	Calificación										SUS Puntaje	SUS Calificación
81,9	A											
PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9	PREGUNTA 10			
Creo que me gustaría utilizar el recurso Anima2s con frecuencia.	Encontré el recurso educativo multimedia "Anima2s" innecesariamente complejo.	Pensé que el recurso educativo multimedia "Anima2s" era fácil de usar.	Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este recurso educativo multimedia "Anima2s".	Encontré que las diversas funciones de este recurso educativo multimedia "Anima2s" estaban bien integradas.	Pensé que había demasiada inconsistencia en este recurso educativo multimedia "Anima2s".	Me imaginé que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este recurso educativo multimedia "Anima2s" muy rápidamente.	Encontré el recurso educativo multimedia "Anima2s" muy complicado de usar.	Me sentí muy seguro usando el recurso educativo multimedia "Anima2s".	Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este recurso educativo multimedia "Anima2s".			
Participante 1	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	90	A
Participante 2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	5	90	A
Participante 3	4	4	3	3	5	3	4	2	5	1	70	C
Participante 4	5	3	5	2	5	4	5	2	5	2	80	A
Participante 5	3	4	5	1	5	3	4	5	5	4	62,5	D
Participante 6	4	1	3	1	4	2	5	1	4	3	80	A
Participante 7	5	2	4	1	4	2	4	2	3	1	80	A
Participante 8	3	1	4	1	5	1	4	1	5	2	87,5	A
Participante 9	5	1	5	1	5	1	5	2	5	1	97,5	A

Nota. Esta tabla presenta los resultados de las encuestas de la escala SUS. *Fuente.* Autoría propia.

Se obtiene un promedio total de 81.9 con una calificación general de A. Puntajes menores o iguales a 70, se encontraron dos resultados en este rango: Participante 3, participante 5.

Puntajes con calificación "A" igual o mayor a 80 puntos, se encontraron siete resultados en este rango: Participante 1, participante 2, participante 4, participante 6, participante 7, participante 8.

Acorde con lo anterior se obtiene que, a partir de la segunda evaluación, el recurso educativo Anima2s en su versión 2, ha recibido una aprobación muy superior de 81,9 puntos con una calificación de A, frente a la primera revisión de la versión 1 con apenas 72,5 puntos y una calificación de C.

En la segunda evaluación, no se han encontrado calificaciones F que tengan una usabilidad deficiente o un resultado inaceptable menor a 50 puntos, lo cual indica que en la versión 2 dentro del recurso educativo no existen aspectos por corregir.

La aprobación en la segunda encuesta de satisfacción versión 2 del recurso educativo arroja datos con calificaciones muy superiores a 80 puntos, encontrando siete resultados iguales o mayores a 80 puntos, con calificación A, contrario a la evaluación de la versión 1 del recurso educativo, con apenas dos resultados con calificación A.

En conclusión, se puede decir que: Los usuarios están dispuestos a usar el recurso con frecuencia, el recurso no es complejo en cuanto a navegación y experiencia de uso, es fácil de usar, las funciones del recurso se encuentran bien integradas, no se encuentran inconsistencias de uniformidad en cuanto a diseño como es el tipo de fuente, paleta de colores y diagramación.

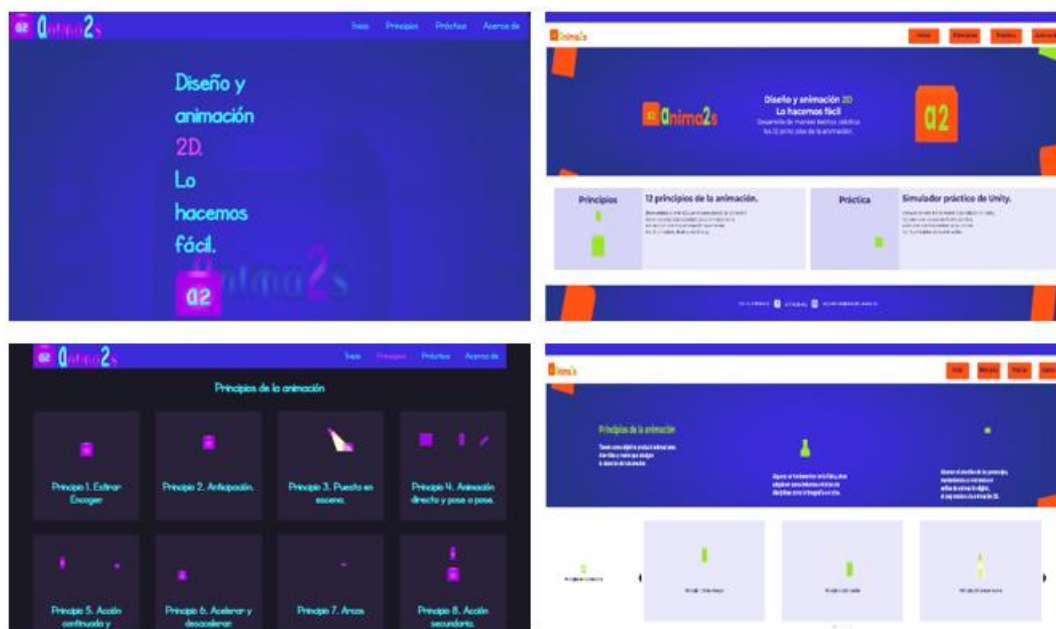
Tampoco se encuentran inconsistencias en cuanto a funcionalidad, logrando acceder a cada una de las secciones y elementos multimedia e interactivos contenidos dentro del mismo, haciendo que el usuario se sienta seguro sin necesidad de adquirir más conocimientos de los necesarios para su funcionamiento.

Para finalizar se concluye que el recurso educativo multimedia Anima2s en su versión 2, cumple con los requisitos de diseño, disponibilidad y funcionalidad necesarios para su implementación como prototipo y lanzamiento a través de su dominio denominado “anima2s.org”.

Seguido, se presenta la figura 6 en la cual se aprecia claramente las diferencias en cuanto a diagramación, paleta de colores, y tipo de fuente entre la versión 1 y la versión 2 de las páginas inicio y principios del recurso educativo.

Figura 7

Páginas de inicio y principios versión 1 y versión 2 del Recurso Educativo Aima2s



Prototipo Versión 1

Prototipo Versión 2

Fuente. Autoría propia

Conclusiones

Anima2s es un recurso educativo multimedia que brinda al estudiante del curso de diseño y animación 2D la oportunidad de entender y aplicar los conceptos básicos sobre los 12 principios de la animación; dicho recurso se ha fundamentado en tres etapas de desarrollo, en la etapa de preproducción se desarrolló el primer objetivo específico del recurso donde se ha construido el diseño o ruta instruccional de cada principio de la animación, la cual se encuentra estructurada para obtener el conocimiento de conceptos y de habilidades prácticas por medio de las necesidades identificadas del estudiante, los objetivos de aprendizaje, el contenido instruccional y los recursos instruccionales diseñados en el guion literario y descritos con el nombre de la escena, boceto de la escena, texto de la escena, animación y característica de la escena; de igual manera se realizó la construcción del guion técnico con el uso de historias de usuario para cada requerimiento funcional y no funcional del recurso.

En la etapa de producción se estableció el diseño de las imágenes, texto, videos, sonidos y animaciones del aplicativo web, cada uno de estos elementos se logró construir a través de programas de diseño gráfico, programas de edición de video y programas de animación vectorial, dichos insumos multimedia han sido utilizados como ayuda visual y auditiva en la definición y explicación de cada concepto sobre los 12 principios de la animación, interactuando y haciendo parte de las secciones y páginas del aplicativo web, de igual manera, algunos de estos recursos son usados como imágenes que representan botones y recursos de la biblioteca de categorías de la interfaz de usuario del simulador práctico.

La diagramación, diseño y construcción del aplicativo web anima2s, se realizó en el entorno de desarrollo de Visual Studio Code a través de los lenguajes HTML y CSS, en esta etapa se elaboraron las estructuras de cada sección y página del recurso en la cual se integran y

se explican a través de insumos multimedia, los conceptos de los 12 principios de la animación, de igual modo, se elaboró el simulador el cual sirve como herramienta de desarrollo práctico para la animación de los 12 principios, construido en el motor de videojuegos de Unity utilizando el entorno de desarrollo de Visual Studio, este simulador se encuentra ubicado dentro de la página “Práctica” del aplicativo, de esta manera los estudiantes podrán aplicar a través de ejercicios en tiempo real los conceptos aprendidos en las páginas de “Principios”, la elaboración del recurso se realizó teniendo en cuenta el diseño “responsivo” adaptable a cualquier tipo de pantalla, siendo funcional y accesible desde cualquier dispositivo.

Por último, se evaluó el recurso revisando las calificaciones arrojadas por los usuarios acorde al cuestionario SUS enviado a través de Google forms, con el fin de medir y evaluar la experiencia de usabilidad del recurso Anima2s en su versión 1, lo cual determinó que existen aspectos por corregir y mejorar en cuanto a navegabilidad como la claridad y la intuición, ya que no se encuentran funciones bien integradas dentro del sitio web, lo que depende de la diagramación del contenido en la página de “Inicio”, sección principios de la animación, en la que se presentan los principios en forma de matriz de 3 filas por 4 columnas lo cual resulta en cargas motoras haciendo difícil la navegación, por otra parte, las calificaciones arrojadas en la versión 1, demuestran que hay inseguridad en el uso del recurso por parte de los encuestados por la inconsistencia entre el diseño de las interfases, lo que presenta cargas sensoriales generadas por una paleta de colores saturada, ya que no existe la identificación de una paleta que defina un color dominante, un color secundario, y un color acento acorde al círculo cromático en el diseño de la interfaz”, del mismo modo se reorganiza y cambia el tipo de fuente original o tipografía de fantasía denominado “SF Cartoonist Hand”; tipo de fuente informal y divertida empleada en el comic y en el dibujo animado, por un tipo de letra que denote neutralidad y legibilidad, cuyo

trazo es de palo seco o sin serifa mucho más apropiado para proyectos digitales, utilizado para evitar sobrecargas cognitivas innecesarias, por la anterior razón se decidió elegir un tipo de familia de fuente tipográfica denominada “Montserrat”, el cual es un tipo de letra legible en medios digitales con un estilo moderno, limpio, geométrico que se ajusta más a los títulos, encabezados y textos cortos explicativos de cada principio de la animación, del mismo modo, se prefiere este tipo de fuente con sus variables por su versatilidad, ya que se adapta a un estilo de diseño responsivo.

Igualmente, acorde con el resultado de la evaluación se presentaron cargas cognitivas referentes al tipo de procesamiento de la información y la toma de decisiones por parte de los encuestados, primero por la diagramación de la página “Inicio” y la página “Principios”, las cuales se encontraban en la misma página de “Inicio”, y segundo por la diagramación de las secciones explicativas de cada principio de la animación, ya que se ubicaban en una página diferente a la página “Principios”, por lo anterior se procedió a diseñar una diagramación donde no se presenten cargas motoras que afecten al usuario, para esto se diagramó un mosaico con cuatro opciones donde cada opción presenta una tira con tres principios, con lo que se evita generar cargas innecesarias en el usuario como la toma de decisiones al seleccionar un principio. Lo anterior radica en que el diseño debe ser funcional y no permitir que el usuario piense para hacer un clic, por lo tanto, al hacer clic sobre cualquier principio se muestra la explicación del principio dentro de la misma página, sin producir desplazamientos innecesarios hacia otra página.

Así mismo, se procede a realizar un cambio en el diseño de la paleta de colores inicial en colores lila, azul y marrón oscuro, a una paleta de colores donde se define el color azul como color dominante ocupando un 60% de la interfaz, el cual genere confianza y transmita una

sensación de profesionalidad, seriedad, calma y tranquilidad, un color naranja como color secundario complementario al color azul, el cual genera contraste y realce produciendo una sensación de entusiasmo gracias a su fuerza activa, radiante y expresiva, y por último un color acento determinado por un color verde lima, color que se complementa y produce contraste con el color naranja, el cual además es brillante y estimulante transmitiendo frescura y dinamismo, usado también en algunos títulos y partes importantes del texto como en el diseño de ilustraciones y Gifts animados; por último se emplea el color blanco como fondo de la interfaz, el cual sirve de espacio entre el encabezado, entre cada una de las secciones explicativas y entre el pie de página, logrando así, que el color dominante azul no sature al usuario ni absorba el contenido de la página, separando cada sección de acuerdo con la diagramación del sitio; de la misma manera, es importante denotar que cada color se ha repartido entre secciones y páginas de la interfaz acorde al porcentaje dentro de la paleta de colores, manteniendo uniformidad, consistencia, armonía e identidad en todo el diseño.

Con las correcciones anteriores se evaluó el recurso en su versión 2, enviando el cuestionario SUS a un número de nueve usuarios, con lo cual se obtuvo una aprobación muy superior de 81,9 puntos con una calificación de A, frente a la versión 1 con 72,5 puntos y una calificación de C, lo cual indica que la versión 2 es un recurso usable y de fácil manejo, ya que acorde con las respuestas dadas resulta que los usuarios están dispuestos a usar el recurso con frecuencia, el recurso no es complejo en cuanto a navegación y experiencia de uso, las funciones del recurso se encuentran bien integradas, no se encuentran inconsistencias de uniformidad, ya que en la versión 2 se aprueban mejoras en cuanto a legibilidad por el cambio de la fuente o familia tipográfica, cambios en el diseño por una paleta de colores más vibrante y atractiva la cual facilita la comprensión de cada concepto, y por la implementación de un sistema de

búsqueda o diagramación más eficiente, el cual reduce la carga motora por menor movimiento dentro de la página “Principios”, donde se explican los conceptos y fundamentos sobre cada principio de la animación, de la misma manera, se presenta una interfaz sin inconsistencias en cuanto a funcionalidad, logrando acceder a cada una de las secciones y elementos multimedia, eliminando cargas sensoriales y visuales.

Recomendaciones

El recurso educativo multimedia “Anima2s” es un aplicativo web con acceso en buscadores mediante el enlace “Anima2s.org”, que por sus características de diseño, navegación, portabilidad y funcionalidad, permite mostrar de una manera clara y concisa las temáticas básicas sobre los 12 principios de la animación, por lo que puede ser usado por profesionales, tutores, y estudiantes de los cursos de diseño y animación 2D de programas de ingeniería Multimedia, diseño gráfico o artes visuales que quieran aprender sobre animación 2D, ya que al presentar elementos multimedia precisos, visibles y entendibles hace más fácil la comprensión de cada concepto, a la vez que proporciona una herramienta innovadora que refuerza de manera práctica el aprendizaje de la animación, como es el uso de un simulador desarrollado en el motor de videojuegos de Unity, por consiguiente, el recurso “Anima2s” en su versión 2 es una herramienta que puede ser escalable en cualquier dispositivo a través de su dominio público.

La implementación del recurso Anima2s, acorde a sus características técnicas instruccionales y funcionales, diseñado con elementos multimedia en imágenes, texto, sonido, video, animaciones e ilustraciones, construido mediante lenguajes HTML y CSS en un entorno de desarrollo de Visual Studio Code y lenguaje C# en un motor de videojuegos, ha permitido la manipulación y programación de un diseño escalable y ajustable a las sugerencias y calificaciones dadas por las personas encuestadas en el proceso de evaluación del prototipo en su versión 1 y 2 en cuanto a mejoras en su diseño, diagramación y funcionalidad, de esta manera, y debido a sus características técnicas es posible sugerir mejoras en versiones posteriores en cuanto al desarrollo de animaciones más complejas donde se coloquen en práctica los 12 principios básicos de la animación, no solamente mediante figuras básicas sino también mediante

el dibujo de poses claves en la animación de personajes, de igual manera y de acuerdo con las características funcionales del recurso, se recomienda para una versión posterior crear un apartado de evaluación dentro del sitio web, que permita demostrar a los estudiantes de los diferentes cursos de diseño y animación 2D, la comprensión de conceptos mediante la aplicación de ejercicios prácticos de animación.

De igual forma, y de manera más detallada se propone que el simulador práctico “Anima2s”, por su estructura en lenguaje C#, su funcionalidad en Unity, y al ser desarrollado como un elemento independiente en cuanto a sus características técnicas, atributos y usos, y al no causar alteraciones ni cambios en la estructura ni en el diseño HTML y CSS del aplicativo web, admite ajustar y desarrollar nuevas posibilidades de incrementar versiones con un número de niveles, donde se potencialice la práctica de los 12 principios básicos de la animación, implementando elementos o Sprites con diferentes poses de un mismo personaje en la biblioteca de categorías de imágenes de la interfaz del simulador, lo cual permita crear animaciones más completas y complejas como las de un ciclo de caminata, un ciclo de carrera, o un ciclo de ataque.

Se sugiere también, que el recurso Anima2s cuente además con una página denominada “Evaluación”, la cual luego de revisar y aplicar cada concepto visto, sirva de herramienta para estudiantes y tutores en el desarrollo de animaciones sobre cada principio, para esto se recomienda desarrollar una versión 4 donde el programa permita que el estudiante emule en orden cada principio de la animación y si es correcto, el estudiante pueda pasar a un siguiente nivel o a un siguiente principio de la animación, de esta manera el recurso contaría con una nueva página o sección denominada “Evaluación”.

Por último, al utilizar un entorno de desarrollo integrado con lenguajes de programación y un motor de videojuegos para la puesta en marcha de un recurso educativo que presente los conceptos, definiciones y características de cada principio de la animación a través de elementos multimedia los cuales son apropiados por medio de diferentes canales sensoriales, así como la innovación del recurso al contar con un componente práctico en los cursos de Diseño y animación 2D, logrará la motivación del estudiante al obtener un contenido con elementos interactivos, agradables y llamativos, por lo anterior, se aconseja incorporar el recurso educativo multimedia “Anima2s” dentro de la estructura curricular del curso de diseño y animación 2D del programa de ingeniería multimedia de la UNAD, como un Objeto Virtual de Aprendizaje “OVA” el cual sirva de herramienta teórico-práctica y complemente el estudio y comprensión de los conceptos, técnicas y temáticas de la animación 2D.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, A. F. (2024). *Diferencias entre Arquitectura de la Información y Mapas de sitio*. [Objeto_virtual_de_aprendizaje_OVA]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/60537>
- Andrade, L. (2012). *Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: un estado del arte* [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281024896005.pdf>
- Belloch, C. (1994). *Aplicaciones Multimedia*. Unidad de Tecnología Educativa (UTE) Universidad de Valencia [Archivo PDF].
<https://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo4.pdf>
- Busquets, C (2024) *Medir la usabilidad con el Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS)*. Uifrommars. <https://www.uifrommars.com/como-medir-usabilidad-que-es-sus/>
- Correa, A. (2011). *Marco conceptual para la discusión sobre el modelo de Diseño Instruccional en Educación a Distancia en la Universidad Abierta y a Distancia*. Revista de investigaciones memorias y encuentro nacional de investigación
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/758>.
- Cervera, I. (9 de abril de 2019). *Geekno*. Recuperado el 22 de marzo de 2024 , de Asset:
<https://www.geekno.com/glosario/asset>
- Gámez, I. E. (2014). *Modelo ADDIE*. En I. E. Gámez, *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el Aprendizaje del Siglo XXI* (págs. 33-46) [Archivo PDF] México.
https://www.uv.mx/personal/iesquivel/files/2015/03/los_modelos_tecno_educativos__revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_xxi-4.pdf

- González Patricia. (mayo de 2017). *Recursos educativos Multimedia* [Archivo PDF]
<https://itslearning.com/mx/wp-content/uploads/sites/28/2017/05/RECURSOS-EDUCATIVOS-MULTIMEDIA.pdf>
- Gorrón, N. F. (2020). *Assets: texturas y fuentes* [Archivo de video]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3688>
- Lasseter, J. (1987). *Principles of traditional Animation applied to 3D computer animation* [Archivo PDF].
http://www.es.cmu.edu/~15462/lec_slides/Lesseter.pdf
- Meijomil, S. (8 de enero de 2024). *Qué es un script: definición, para qué sirve y cómo crear uno*.
Obtenido de Inboundcycle: <https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/script>
- Mercaba.org. (s.f.). *La animación una opción pedagógica*. Recuperado el 7 de marzo de 2023, de
https://www.mercaba.org/ARTICULOS/L/la_animacion_una_opcion_pedagogi.html
- Moncada, D. M. (2022). *Los doce principios fundamentales de la animación tradicional*. [Objeto_virtual_de_aprendizaje_OVA]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/52075>
- Morón, A., & Aguilar, D. (2006). *Multimedia en educación*. *Red Comunicar*. Recuperado de: <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/15246?page=1>
- Pérez-Montoro, M, Codina, L. (2010). Software de prototipado para la arquitectura de la información: Funcionalidad y evaluación. *El profesional de la información*, 19(4), 417-418.
<https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2010.jul.12/21285>

- Reina, J. (2018). *Creación del Ciclo de caminado*. [Archivo de video]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/23039>
- Reina, J. (2018). *Principios de Animación: Estirar encoger y noción del tiempo*. [Archivo de video]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/23038>
- Serafinelli S. (2024, 8 de marzo). *Qué es la escala SUS y cómo usarla para medir la usabilidad*. Teacup Lab. [https://www.teacuplab.com/es/blog/que-es-la-escala-sus-y-como-usarla-para-medir-la-usabilidad/#:~:text=La%20escala%20SUS%20\(System%20Usability,de%20la%20experiencia%20de%20usuario](https://www.teacuplab.com/es/blog/que-es-la-escala-sus-y-como-usarla-para-medir-la-usabilidad/#:~:text=La%20escala%20SUS%20(System%20Usability,de%20la%20experiencia%20de%20usuario).
- Science Direct. (4 de julio de 2021). *La animación gráfica como recurso educativo en Anatomía*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181320301339>
- Thomas, F., & Johnston, O. (1995). *The Illusion of life: Disney Animation*. Disney Editions
- UNAD. (15 de febrero de 2019). *Noticias*. Recuperado el 07 de 03 de 2023, de <https://noticias.unad.edu.co/index.php/unad-noticias/todas/2671-ingenieria-multimedia-nuevo-programa-de-la-unad>
- Viñas, Meritxell. (2012). *La animación como ayuda en el aprendizaje multimedia*. *Academy totemguard*, 25. Obtenido de <https://www.totemguard.com/aulatotem/2012/05/la-animacion-como-ayuda-en-el-aprendizaje-multimedia/>
- Williams, R. (2019). *Técnicas de animación dibujos animados animación 3D y videojuegos del original: The Animator's Survival KIT*. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya S.A)