



**ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADA EN ACTIVIDADES ESCOLARES,
PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO, VINCULANDO
CONCEPTOS PREVIOS A LA REALIDAD VIRTUAL, EN ESTUDIANTES DEL
GRADO SÉPTIMO DEL CEDID GUILLERMO CANO ISAZA**

AUTOR:

IVÁN GREGORIO GAITÁN RODRÍGUEZ
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO

2016101010

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO

BOGOTÁ D.C.

2021

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE BASADA EN ACTIVIDADES ESCOLARES,
PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO, VINCULANDO
CONCEPTOS PREVIOS A LA REALIDAD VIRTUAL, EN ESTUDIANTES DEL GRADO
SÉPTIMO DEL CEDID GUILLERMO CANO ISAZA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN DISEÑO TECNOLÓGICO

AUTOR:

IVÁN GREGORIO GAITÁN RODRÍGUEZ

DIRECTOR:

YOVANNI ALDANA USECHE

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO
BOGOTÁ D.C.

2021

DEDICATORIA

Me permito dedicar este paso tan significativo de mi existencia, a Mi Padre Celestial, a este Arquitecto Cósmico, quien me ha permitido llegar a estas instancias. Con base en ello, en mis experiencias y conocimientos adquiridos, espero ser una mejor persona, un profesional desde todo punto de vista y acorde a mi vocación, un docente por excelencia. Ser un “trotamundos académico”, y estando en varias instituciones de educación superior, me ha permitido conocer las múltiples perspectivas de la Universidad. Para mí, estar en estas instancias definitorias, me hace pensar en mi Madre. “Chelita” ya no está en este plano material, pero sé, que desde donde esté, me está observando. Después de tantos ires y venires, el estar próximo a culminar esta carrera universitaria, y más que ello, mi proyección como Profesor y una visión de vida mucho más íntegra; es algo que le llenará de orgullo. Después de esta etapa, mi vocación como Profesor me exige nunca parar de aprender y adquirir nuevos conocimientos. La pedagogía es un universo que no tiene límites, y entre tantas personas que han transformado el mundo, el tener al genio polímata del renacimiento por excelencia como Leonardo, como uno de mis tantos referentes, aunque pasen 100 años más, mi curiosidad nunca se detendrá.

AGRADECIMIENTOS

La Universidad Pedagógica en general, me ha tratado muy bien, me ha permitido conocer lugares muy hermosos, y ha sido un puente que determina que el acto de compartir un conocimiento, constituye todo un proceso pedagógico y campo de estudio. Por consiguiente, a mi Alma mater, y cada una de las personas que me han compartido parte de su conocimiento en un aula de clase, les estaré infinitamente agradecido.

Al profesor Yovanni siendo asesor en este trabajo de grado, muchas gracias. Él me brindó su apoyo, asesoría y dedicación en este proceso. Este trabajo de grado es fruto de constantes tertulias pedagógicas, que posibilitaron que hoy por hoy este trabajo sea una realidad, y refleje la confianza que Él depositó en este proyecto.

Un agradecimiento muy especial al CEDID Guillermo Cano Isaza, por ser el lugar donde se pudo implementar gran parte del proceso relacionado con este trabajo de grado, siendo siempre muy cordiales con la iniciativa. Particularmente a la Profesora de tecnología Lucy Manrique, que con su carisma, actitud positiva y disposición; posibilitó que siempre yo tuviese un espacio donde implementar este proyecto de grado.

Concluyo mi agradecimiento al mismo trabajo de grado, y todas las dinámicas que giraron respecto a él, ya que este desarrollo me permitió mejorar en muchos aspectos, tanto a nivel personal, como a nivel profesional e intelectual. Uno de los factores más importantes, fue el hecho de contar con el apoyo de muchas personas en el desarrollo y consecución de este trabajo.

Literalmente pedaleando esta carrera, literalmente pedaleando mi futuro.

Muchas Gracias...

1. Tabla de contenido

Introducción	1
1. Planteamiento del Problema.....	3
1.1.Descripción del Problema.....	3
1.2.Formulación del Problema	7
1.3.Pregunta Orientadora.....	10
2. Objetivos de la Investigación	11
2.1.Objetivo General	11
2.2.Objetivos Específicos	11
3. Justificación del Problema	12
4. Antecedentes	17
5. Delimitación	20
5.1.Delimitación CEDID Guillermo Cano Isaza respecto a las clases virtuales en la pandemia.....	20
5.2.Delimitación del Periodo de Implementación	21
5.3.Delimitación de la Población.....	22
6. Marco Teórico	23
6.1.Marco Legal.....	24
6.1.1. Educación en Tecnología en Colombia	25
6.1.2. Ley 115 de 1994	26
6.1.3. Ley 749 de 2002	30
6.1.4. La Guía 30	31

6.1.5. PET XXI como normativa del Ministerio de Educación.....	33
6.1.6. PEI CEDID Guillermo Cano Isaza	35
6.2.Marco Pedagógico	36
6.2.1. Pensamiento Tecnológico.....	37
6.2.2. Metodología de Enseñanza.....	38
6.2.3. Constructivismo.....	39
6.2.4. Jean Piaget	40
6.2.5. Aprendizaje Significativo	41
6.2.6. El Estudio de Caso.....	43
6.2.7. ¿Qué es una Actividad Tecnológica Escolar?	45
6.2.8. ¿Porque es Importante el Uso de las Actividades Tecnológicas Escolares?	
.....	46
6.2.9. PET XXI en Relación a la Tecnología y el Diseño	47
6.2.10. Análisis de Problemáticas y Entornos Cotidianos	50
6.3.Marco Conceptual	51
6.3.1. ¿Cómo Contar Una Historia?	52
6.3.2. El Pensamiento en Imagen	53
6.3.3. Manejo de los Tiempos.....	55
6.3.4. El Uso del Guion y su Aplicabilidad con Estudiantes	56
6.3.5. El Rol y las Características de los Personajes	58
6.3.6. Concepto Artísticos de los Personajes.....	59
6.3.7. Perfil Físico y Psicológico de los Personajes	61
6.3.8. Storyboard ¿Por qué Este Recurso Sintetiza Claramente Una Idea?.....	62

6.3.9. El Uso de Viñetas e Historietas Como Elemento Gráfico	64
6.3.10. Articulaciones y Estructura Alámbrica.....	65
6.3.11. Esculpir Modelos Orgánicos en Plastilina.....	66
6.3.12. ¿Qué es Animar?	67
6.3.13. Animación a lo Largo de la Historia	68
6.3.14. Técnicas de Animación	70
6.3.15. El Zootropo: Instrumento de Secuencias de Animación	72
6.3.16. Algoritmos y Programación Escolar.....	73
6.3.17. Programación sin Uso del Computador.....	74
6.3.18. Jugabilidad Educativa.....	75
6.3.19. Los Escenarios	76
6.3.20. Estereoscopios: Predecesores de los Visores de Realidad Virtual	77
6.3.21. Ambientaciones en la Realidad Virtual	78
7. Metodología	80
7.1. Actividades Tecnológicas Escolares (Selección)	82
7.2. Conceptos Previos y el Pensamiento Tecnológico (Relación)	84
7.2.1. Escritura.....	85
7.2.2. Dibujo	86
7.2.3. Modelado	87
7.2.4. Animación	88
7.2.5. Programación.....	89
7.2.6. Escenografía	90
7.2.7. Emulación y Estereoscopía.....	91

7.3.Actividades CEDID Guillermo Cano Isaza Año 2020 (Socialización)	92
.....	92
7.4.Guía de Aprendizaje Para Cada Actividad (Diseño).....	97
7.4.1. Introducción.....	97
7.4.2. Características y Observaciones de la Actividad	98
7.4.3. Material Entregable por los Estudiantes	98
7.4.4. Marco Conceptual de la Actividad	99
7.4.5. Marco Pedagógico de la Actividad.....	99
7.4.6. Objetivos de la Guía	99
7.4.7. Actividades de la Guía.....	100
7.4.8. Evidencias de las Actividades	100
7.4.9. Evaluación	101
7.4.10. Síntesis de la Guía de Aprendizaje	102
7.4.11. Docentes	103
7.4.12. Glosario de Términos	103
7.4.13. Referentes Bibliográficos	103
7.4.14. Guía de Aprendizaje (Elaborada Por).....	104
7.5.Instrumento Recopilatorio de Cada Actividad (Diseño)	104
7.5.1. Diseño Personajes 3D, Lorenzo y Delfino	106
7.6. Actividad No.1, Escritura: Construcción de un Guion Literario (Implementación)	108
7.6.1. Actividades Realizadas por el Docente	109
7.6.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	111

7.7. Actividad No.2, Dibujo: Concepto de un Personaje Basado del Guion (Implementación)	114
7.7.1. Actividades Realizadas por el Docente	114
7.7.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	121
7.8. Actividad No.3, Dibujo: Creación de un Storyboard (Implementación).....	122
7.8.1. Actividades Realizadas por el Docente	122
7.8.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	126
7.9. Actividad No.4, Modelado: Estructura Esqueleto del Personaje (Implementación)	129
7.9.1. Actividades Realizadas por el Docente	129
7.9.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	135
7.10. Actividad No.5, Modelado: Creación del Personaje (Implementación) ..	135
7.10.1. Actividades Realizadas por el Docente	136
7.10.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	141
7.11. Actividad No.6, Animación: Secuencia Animada Foto a Foto (Implementación)	142
7.11.1. Actividades Realizadas por el Docente	143
7.11.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	147
7.12. Actividad No.7, Animación: Construcción de un Zootropo (Implementación)	148
7.12.1. Actividades Realizadas por el Docente	149
7.12.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes	154

7.13.	Actividad No.8, Programación: Programación No.1 Modular con Vasos (Implementación).....	156
7.13.1.	Actividades Realizadas por el Docente	157
7.14.	Actividad No.9, Programación: Programación No.2 Jugabilidad (Implementación)	161
7.14.1.	Actividades Realizadas por el Docente	161
7.15.	Actividad No.10, Escenografía: Creación de un Escenario de la Historia (Implementación)	170
7.15.1.	Actividades Realizadas por el Docente	171
7.15.2.	Actividades Realizadas con los Estudiantes	176
7.16.	Actividad No.11, Emulación y Estereoscopía: Construcción de un Estereoscopio (Implementación)	177
7.16.1.	Actividades Realizadas por el Docente	178
7.16.2.	Actividades Realizadas con los Estudiantes	183
8.	Evaluación	184
8.1.	Evaluación Estrategia de Aprendizaje	185
8.1.1.	Actividades de Evaluación en el Instrumento	187
8.1.2.	Criterios de Evaluación en el Instrumento de Evaluación.....	188
8.1.3.	Niveles de Evaluación en el Instrumento de Evaluación	193
8.1.4.	Niveles de Pertinencia de Cada Actividad Acorde al Instrumento.....	193
8.1.5.	Consideraciones de la Estrategia en Conjunto	194
8.2.	Implementación Instrumento de Evaluación	195
8.2.1.	Ánalisis de los Resultados del Instrumento de Evaluación	197

9. Conclusiones	199
10. Recomendaciones.....	201
11. Referencias	203
12. Anexo: Listado Actividades Escolares.....	211

Lista de figuras

Figura 1 Esquema Conceptual Sobre el Proceso de Visual Thinking, de Dan Roam (2008)	55
Figura 2 Concepto Artístico Japonés (Astroboy, Osamu Tezuka), concepto estadounidense (Popeye, Elzie Crisler Segar)	60
Figura 3 Transformaciones de Freezer en Dragon Ball Z	61
Figura 4 Storyboard Xue El Inicio De La Historia	64
Figura 5 Estructura Metálica para Esculpir	65
Figura 6 Modelado Orgánico en Plastilina sin Color	66
Figura 7 Modelado Orgánico en Plastilina con Color	66
Figura 8 Animación del Paleolítico Bisonte de Chauvet Francia	69
Figura 9 Jabalí de Altamira España	69
Figura 10 Secuencia Animada Representada en el Antiguo Egipto	70
Figura 11 Patente de Rotoscopio por Max Fleisher	72
Figura 12 Escenario Creado Digitalmente	76
Figura 13 Juego Limbo (2010) Playdead Estudios, el Escenario es Creado Manualmente y sobre Él se Desarrolla la Jugabilidad	77
Figura 14 Concepto y Ambientación del Juego Minecraft	78
Figura 15 Minecraft en la E3, Implementado en Realidad Virtual Año 2015	79
Figura 16 Autobiografía Creada por Estudiante grado 602, Año 2020 CEDID Guillermo Cano Isaza	94
Figura 17 Consulta Realizada por Estudiante Grado 603, Año 2020 CEDID Guillermo Cano Isaza	95

Figura 18 Diapositiva Relacionada con la Guía Número 1, Construcción del Guion Literario	105
Figura 19 Personaje Guía en las Diapositivas: Delfino	107
Figura 20 Personaje Guía en las Diapositivas: Lorenzo	108
Figura 21 Primer Concepto Gráfico Personaje: Monareta	115
Figura 22 Segundo Concepto Gráfico Personaje: Monareta.....	116
Figura 23 Proceso de Calco Personaje Monareta	118
Figura 24 Posturas de Frente y Espalda del personaje Monareta	119
Figura 25 Etapa de Calco y Coloreado de la Galería de Gestos de Monareta	119
Figura 26 Dibujo y Coloreado de Acciones del Personaje Monareta	120
Figura 27 Dibujo Plantilla para el Storyboard	123
Figura 28 Dibujos en las Viñetas del Storyboard	124
Figura 29 Storyboard hoja No.1, Dibujado Resaltado y Diligenciado	125
Figura 30 Storyboard Estudiante 5: El Carretón de la Muerte	128
Figura 31 Medición y Escogencia del Alambre para la Estructura de Monareta	130
Figura 32 Diseño Ampliado de Monareta, y en su Interior la Estructura Alámbrica Dibujada	131
Figura 33 Estructura en Alambre, Recubierta con Cinta Aislante y Plastilina Epóxica.	132
Figura 34 Uso de Plastilina Epóxica en la Estructura Alámbrica	133
Figura 35 Resultado Final de la Estructura Alámbrica	134
Figura 36 Mezcla de Tonalidades Base para Lograr el Color Adecuado	136
Figura 37 Proceso de rellenado de la estructura con el color base	137
Figura 38 Modelado de los Detalles de la Cara de Monareta	138

Figura 39 Uso del Cartón Paja Tanto para la Suela como para la Visera de Monareta	139
Figura 40 Ruedas de los Patines de Monareta	139
Figura 41 Monareta Culminada y en una Pose	140
Figura 42 Modelado personaje ESTUDIANTE 10: La piedra del diablo	141
Figura 43 Modelado Personaje Estudiante 4: La Candileja	142
Figura 44 Espacio de Trabajo para la Secuencia de Animación	144
Figura 45 Posición y Uso de Prensa de Alacrán, para Ajuste de Celular en el Espacio de Trabajo	145
Figura 46 Espacio de Trabajo con la Cámara Actividad y Monareta en la Escena	146
Figura 47 Materiales para la Construcción del Zootropo	149
Figura 48 Dimensiones del Tambor Desplegado, con las Rendijas, y los Pliegues de Pegue	150
Figura 49 Círculos para la Base del Tambor	150
Figura 50 Tambor Construido	151
Figura 51 Zootropo Finalizado	151
Figura 52 Construcción de Tira número 1: Ciclo de Patinar	152
Figura 53 Dibujo Detallado de Monareta en la Secuencia 1: Ciclo de Patinar	152
Figura 54 Secuencia 1, Finalizada Solo Contorno	153
Figura 55 Secuencia 1, Completamente Coloreada	153
Figura 56 Secuencia 2 de Salto, Completamente Coloreada	153
Figura 57 Secuencia Creada por el ESTUDIANTE 21: Juan Machete	154
Figura 58 Sistema de Rotación Electrónico para el Giro del Zootropo	155

Figura 59 Hoja Guía Número 1: Estructuras 1 y 2 Dibujadas, a Modo de Ejemplo	158
Figura 60 Estructuras 1 y 2 Hechas con los Vasos en Físico.	159
Figura 61 Hoja Guía Número 1: Estructuras 1 y 2 Creadas en un Programa de Dibujo por Computador	160
Figura 62 Actividad Número 9: En Busca de Gomoso	162
Figura 63 Bocetos Escenarios Hechos en Cuaderno y Acciones Personaje Monareta ...	163
Figura 64 Grilla de uno de los Escenarios que Conforman el Juego; En Busca de Gomoso.	164
Figura 65 Escenario o Recinto Número 2 Dibujado y Coloreado	165
Figura 66 Acciones Personaje Monareta Representado con Líneas y Círculos	166
Figura 67 Dibujos Culminados de las Acciones de Monareta	167
Figura 68 Fichas Cortadas de Movimientos de Monareta	167
Figura 69 Ficha de Registro de Movimientos de Monareta en Cada Recinto	168
Figura 70 Tablero Número 2, Desarrollado con las Fichas Colocadas y los Registros en la Tabla	169
Figura 71 Captura de Pantalla en Google Maps de la Fachada del Palacio de Liévano	172
Figura 72 Creación del Patrón de Referencia, para la Construcción de las Columnas a Escala	173
Figura 73 Construcción de las Columnas que Soportan el Escenario	173
Figura 74 Diseño de la Distribución de las Ventanas de la Fachada del Palacio de Liévano	174

Figura 75 Segmento de 3 Ventanas de la Fachada del Palacio, ya recortada y con Acetato	174
Figura 76 Palacio de Liévano, Vista por el Costado de Atrás, y en Contrapicado para Detalles del Techo	175
Figura 77 Vista Frontal del Palacio de Liévano Finalizado, con el Detalle Añadido en la Primer Planta de la Portería	176
Figura 78 Cálculo de la Distancia entre los Lentes Convergentes	178
Figura 79 Perforación de los Agujeros para las Lupas	179
Figura 80 Construcción del Émbolo del Estereoscopio	179
Figura 81 Dibujo Personaje Monareta de Manera Estereoscópica	180
Figura 82 Foto del Personaje Monareta de forma Estereoscópica	181
Figura 83 Estereoscopio con Dibujo Estereoscópico de Monareta	182
Figura 84 Estereoscopio Visto desde sus Lentes	182
Figura 85 Diseño Instrumento de evaluación sin diligenciar.....	186
Figura 86 Instrumento de Evaluación diligenciado, actividades en Colegio y Docente	196

Lista de tablas

Tabla 1 Listado Actividades Tecnológicas Escolares	83
Tabla 2 Guiones Escritos por los Estudiantes del Grado Séptimo CEDID Guillermo Cano Isaza	113
Tabla 3 Storyboard Creados por los Estudiantes	127
Tabla 4 Lista de Estudiantes con sus Respectivas Animaciones en Stopmotion.....	148
Tabla 5 Nombres Cortos y Nombres Completos de las Actividades Tecnológicas Escolares	188
Tabla 6 Colores Niveles y Puntajes de cada Criterio con Base a las Actividades Tecnológicas Escolares	193
Tabla 7 Criterios de Pertinencia de cada Actividad Tecnológica Escolar	194
Tabla 8 Consideraciones de la Estrategia de Aprendizaje	195

Lista de Gráficas

Gráfica 1 Afinidades Estudiantes del Grado 603.....	6
Gráfica 2 Resultados obtenidos en cada una de las Actividades Tecnológicas Escolares	197

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado permite que los estudiantes por medio de una serie de actividades escolares, comprendan conceptos que están presentes en una implementación que tenga relación con la realidad virtual, la cual es un entorno de escenas y objetos de apariencia real, donde por medio de la tecnología informática se busca algún tipo de sensación, inmersión o emulación de los sentidos y representación de la realidad, ya sea por medio de escenas u objetos (iberdrola, 2018). Con base en las actividades escolares, este trabajo de grado muestra que la realidad virtual, y algunas de sus fases de desarrollo son aplicables con recursos disponibles en los hogares, siendo enseñados por medio de una estrategia de aprendizaje.

Desde el año 2019, con la incursión de la pandemia del SARS-COV2 (del inglés severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), se modifican los contextos cotidianos presentes hasta ese momento (World Health Organization, 2019). En ese punto la realidad virtual constituía un campo de desarrollo, presente en muchas áreas ingenieriles y entretenimiento, sin embargo, para la humanidad era poco probable que, por agentes biológicos, el ser humano durante un periodo de tiempo tuviese de forma obligada, estar en cuarentena.

La educación no fue ajena a esta nueva realidad, y es ahí donde desde una perspectiva que nace de una amenaza como lo es el SARS COV 2, se puede implementar un campo de estudio derivado de la realidad virtual en los entornos educativos. La juventud y la niñez están confinadas, pero los desarrollos educativos, con base en esta realidad,

posibilitan a que los estudiantes puedan estar en otros sitios digitalmente, sin siquiera moverse de sus casas.

Los estudiantes son los creadores y desarrolladores de su propio conocimiento, donde de forma constructivista les permita comprender sus contextos, sus realidades, y sean ellos mismos los artífices de sus correspondientes aprendizajes. En la medida que la solución de diseño sea plasmada por parte del grupo al cual va dirigida la estrategia de aprendizaje, esta habrá demostrado su pertinencia en el desarrollo del pensamiento tecnológico.

El centro educativo donde todo lo anterior se implementa, es el CEDID Guillermo Cano Isaza de la localidad 19 de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá; concretamente con el grado séptimo de dicha institución. Acorde a los lineamientos del colegio, el profesor y autor del presente trabajo de grado, desarrolla la mayoría de actividades tecnológicas escolares de la estrategia de aprendizaje.

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del Problema

El profesor en formación y autor del documento, ha evidenciado en las instituciones donde ha desarrollado su rol como docente, un común denominador, el hecho de que muchos de sus contenidos temáticos son basados en mallas curriculares pre-establecidas, con la que los estudiantes trabajan sus clases, pero limitando la capacidad de interacción del estudiante en la consecución de procesos cognitivos, relacionados con la generación e innovación del orden de lo multidisciplinar; es decir existe una brecha entre lo que el estudiante quisiera saber o aprender, contra lo que las instituciones imparten de manera predeterminada.

Por consiguiente, el pensamiento tecnológico, entendiéndose como un acto cognitivo en la consecución de actividades, constituye una serie de acciones que deben permitir que los estudiantes estén en la capacidad de generar conocimiento crítico, de manera colaborativa y fundamentada en lo que ellos quisieran investigar, para así, generar un contenido acorde a sus afinidades o contextos relacionados con ellos.

Un primer acercamiento de la situación problema se ha podido observar en el CEDID Guillermo Cano Isaza de la localidad diecinueve (19) de Ciudad Bolívar, en donde, aunque no se implementa en su totalidad la estrategia con las actividades tecnológicas, si se realiza una recopilación de información, de la población de dicha institución, una observación del contexto y su relación con los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Con base en lo anterior, se construye un primer acercamiento de la estrategia, basada en las actividades relacionadas a los conceptos previos que se deben tener en cuenta a la

realidad virtual en un escenario educativo, y como estas dinámicas tienen un grado de aplicabilidad en un contexto escolar.

El Guillermo Cano Isaza desde su fundación el 20 de marzo de 1987, siendo uno de los cinco CEDID que fueron constituidos por el Plan Iberoamericano de Desarrollo, ha funcionado como institución educativa de especialidad técnica, atendiendo a la ley 115 de 1993, en las cuales ha implementado aulas de informática y sistemas para el acceso de computadores y servicios a los estudiantes de la comunidad.

Acorde al artículo 67 del Ministerio de Educación, y respecto al marco jurídico y los estándares básicos de competencia, el colegio se debe acoger a unos lineamientos con los cuales impartir una educación multidisciplinaria, crítica e innovadora con la que los estudiantes puedan ser entes activos en la generación de conocimientos (Constitución de Colombia, 1991).

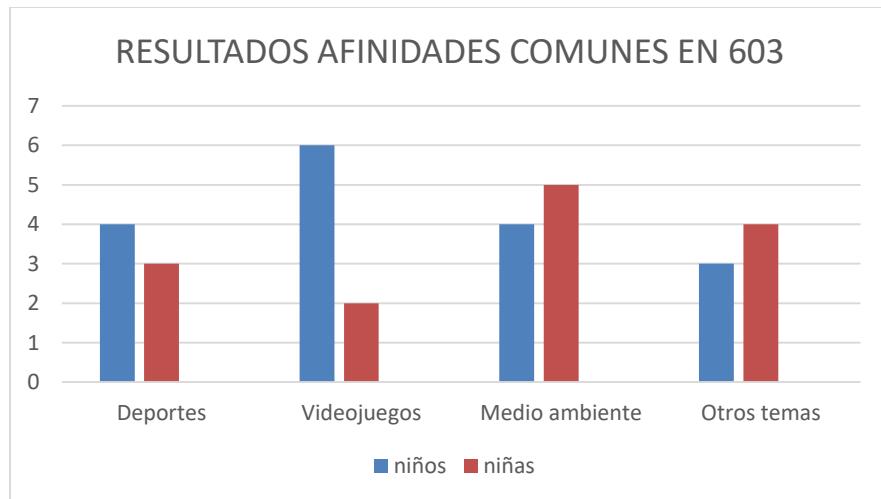
La especialidad del colegio se divide en tres grupos que son: Mecatrónica y Diseño, Contabilidad y Finanzas y por ultimo Agro industrial y Alimentaria; los cuales no presentan un elemento, criterio o estrategia que genere una vinculación intrínseca. Por tal razón, cada uno de los grupos tiene un trabajo independiente que no necesariamente se relaciona con los otros dos. Para el desarrollo íntegro y de forma multidisciplinaria, lo ideal es que se puedan complementar; es por tal razón, que la implementación de un pensamiento tecnológico y de diseño, basado en los conceptos más importantes previos a la realidad virtual, puede permitir que todos estos conocimientos se interrelacionen dentro de los grupos de especialidad mencionadas anteriormente.

La comunidad del CEDID Guillermo Cano Isaza, conforme al estudio de población mostrado en el PEI de la institución, evidencia que su mayoría de comunidad educativa habita la localidad 19 de Ciudad Bolívar en el sur de Bogotá con un 93% de sus estudiantes habitando dicho sector, y con un porcentaje de conectividad a internet del 63%, (PEI CEDID Guillermo Cano Isaza, 2002).

El curso con el cual el profesor en formación realiza la recopilación de información inicial, es el grado 603. Con relación al colegio en su totalidad de estudiantes, no se encontraron recientes actividades de recopilación de información como encuestas o entrevistas, con el que los estudiantes manifiesten intereses u observaciones de su entorno. Debido a los más de quinientos estudiantes que tiene esta institución, es más complejo hacer un seguimiento minucioso de los aspectos que agraden o desagraden en cada uno de los estudiantes de forma individualizada. Es importante mencionar que esta primera toma de información se realiza en el año 2020, y la continuación de las actividades del trabajo de grado se realizan con el grado séptimo en el 2021.

Gráfica 1

Afinidades de los estudiantes del grado 603



Nota. Resultados de las Encuestas Realizadas en el Grado 603 en el año 2020

En la gráfica 1, se evidencia que los temas más recurrentes citados por el grado en mención fueron: deportes, videojuegos y el medio ambiente.

En el centro educativo, el profesor enseña una serie de temáticas con base en algunos programas informáticos, estos contenidos se brindan de forma técnica, sin embargo, no existe una conexión de los temas donde se evidencie algún tipo de interdisciplinariedad, y así, una creación de actividades integrales con una finalidad definida. Es válido el uso de estas herramientas, pero pedagógicamente es más significativo, si se brindan de forma contextualizada (CEDID Guillermo Cano Isaza, 2002).

La estrategia de aprendizaje, se enfoca en que los estudiantes sean quienes con el apoyo del profesor en formación, realicen una serie de actividades tecnológicas escolares, basados en conceptos previos relacionados a la realidad virtual, y vinculado con la

información recopilada de los elementos como la encuesta y la autobiografía de afinidad; para así, en el presente trabajo de grado, observar y describir todas las dinámicas pedagógicas que los estudiantes desarrollan en el proceso relacionado a cada actividad.

Aunque gran parte de la descripción del problema ha sido contextualizada en el CEDID Guillermo Cano Isaza; es importante aclarar que la estrategia de aprendizaje puede aplicarse a un colegio tanto público como privado, rural o urbano, donde los estudiantes relacionen un contexto, y donde se puedan flexibilizar los espacios académicos. La estrategia de aprendizaje desde la primera actividad hasta la última, puede ser desarrollada, independientemente del tipo de institución educativa.

1.2. Formulación del Problema

La estrategia se estructura en los alcances y las observaciones realizadas con el grado séptimo del colegio, pero en general, es aplicable a escenarios educativos donde se pueda realizar una observación de un contexto. En el proceso de implementación, por diversos aspectos relacionados con las nuevas modalidades de educación a distancia y teniendo en cuenta la problemática de la pandemia; lo ideal es que la estrategia en su totalidad pueda ser implementada en el centro educativo. Todo lo anterior se explica desde el marco metodológico, en donde se registran la forma de desarrollar la estrategia en el colegio, por consiguiente, es importante una introducción del contexto de la institución CEDID Guillermo Cano Isaza.

Es pertinente que la malla curricular presente del colegio, tenga un énfasis tecnológico, por medio de una serie de actividades escolares que evidencien el pensamiento tecnológico en los estudiantes del grado séptimo, integrando algunos

conceptos presentes de otras asignaturas en la construcción de un material de aprendizaje, a través de actividades tecnológicas y con base en un análisis de contexto relacionado con los estudiantes (CEDID Guillermo Cano Isaza, 2002).

El pensamiento tecnológico es más evidente si en la institución educativa se abordan la mayoría de contenidos curriculares, en la resolución de problemas aplicados a un contexto real de los estudiantes. Debido a lo anterior es importante que la integración de conceptos y actividades, encaminadas a un fin en el que los estudiantes hayan observado su entorno, posibilita que los alumnos generen procesos relacionados con la implementación de un pensamiento aplicado tecnológicamente en su cotidianidad.

Existen varias asignaturas en el colegio que desarrollan algunos conceptos relacionados con la realidad virtual, pero que están presentes de forma aislada, y que en algunas clases son implementados con programas informáticos, por ejemplo, el uso del motor de videojuegos desarrollado por el MIT Media Lab, Scratch (MIT, 2012), el cual cuenta con una interfaz básica, que enseña de forma gráfica conceptos fundamentales de programación, pero que carece de elementos relacionados con otros conceptos previos de la realidad virtual, como pueden ser, la animación y el modelado, mencionando solo dos de ellos.

Con respecto al concepto de animación, en el colegio realizan contenidos por medio de la técnica de animación stopmotion, sin embargo, esta técnica foto a foto enseñada de forma independiente y alejada de otros conceptos; no permite la comprensión de los aspectos previos que se deben tener en cuenta en la construcción de un material de realidad virtual. Es por eso que la animación como concepto, debe formar

parte de una lista de fundamentos previos que estén relacionados entre sí, y que tengan como común denominador, la realidad virtual.

En el colegio se enseña el uso del motor de construcción y arquitecturas en 3d, Sketchup (Sketchup, s.f.), el cual tiene la ventaja en ser un programa gratuito y de libre uso, sin embargo, se debe tener en cuenta que el uso de un programa de computador, debe ir en relación con un trabajo manual, o donde se enfatice la importancia de un concepto como el modelado respecto a una situación problema cotidiana, y no que únicamente se generen destrezas en el uso mecanizado de un programa CAD (Computer Aided Design), por sus siglas en inglés. Es importante que los estudiantes sean críticos, y exploren la importancia de estas herramientas de forma contextualizada, con otras actividades que realizan en el colegio.

Estos últimos tres aspectos: la programación, la animación y el modelado, aunque son enseñados en el colegio, no tienen un elemento común que los interrelacione, como lo puede ser un producto de realidad virtual, el cual es un elemento multidisciplinario que aborda varias ramas del conocimiento y varias etapas previas; y donde los estudiantes comprendan su uso y su importancia por medio de los conceptos más significativos presentes en ella; por medio de actividades tecnológicas escolares, y no solo por destrezas en el uso de ciertas aplicaciones informáticas.

Es importante que los estudiantes a través de estas actividades, comprendan y desarrollen el pensamiento tecnológico aplicado a un contexto cotidiano de ellos, por medio de la implementación de conceptos previos a la realidad virtual.

1.3. Pregunta Orientadora

¿Qué elementos debe tener la implementación de la estrategia de aprendizaje basada en una serie de actividades escolares, para lograr el desarrollo del pensamiento tecnológico, vinculando conceptos previos a la realidad virtual, en estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza?

2. Objetivos de la Investigación

2.1. Objetivo General

Diseñar una estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento tecnológico, a través de actividades escolares, con base en algunos de los conceptos previos de la realidad virtual, para estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza.

2.2. Objetivos Específicos

Analizar el contexto de los estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza, para determinar qué actividades escolares son factibles en el desarrollo del pensamiento tecnológico; teniendo en cuenta elementos previos a la realidad virtual.

Desarrollar actividades escolares que permitan construir un pensamiento crítico y determinar una solución fáctica de un contexto específico, utilizando elementos previos a la realidad virtual, en estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza.

Evaluuar la pertinencia de la estrategia de aprendizaje de forma general, y cada una de las actividades escolares que la componen, acorde a una serie de criterios relacionados con el pensamiento tecnológico; en estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza.

3. Justificación del Problema

Los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza pueden tener la capacidad de implementar una solución de problemas, basadas en una serie de retos cognitivos relacionados con su contexto cotidiano, y así, poder desarrollar su propio pensamiento tecnológico, en mención a la realidad social y cultural en la que ellos se encuentran. Lo ideal en el ambiente educativo del colegio CEDID Guillermo Cano Isaza es apoyar los procesos de los estudiantes, con la realidad virtual y los conceptos más importantes de ella; por medio de herramientas y actividades tecnológicas escolares, que les brinden ante un reto de índole tecnológico, soluciones a la situación planteada.

Los docentes en las asignaturas de tecnología que se enseñan a los niños, tienen claro que las aplicaciones que se trabajan, deben ser abordadas como una parte del contenido programático de la malla curricular; es decir, que el uso de las herramientas, forma parte en el elemento de construcción.

Es pertinente que el estudio de la realidad virtual y sus conceptos previos, sean implementados en el CEDID Guillermo Cano Isaza, acorde a una pedagogía constructivista, y que sea aplicada como una serie de herramientas con las cuales los estudiantes se comunican con los profesores y entre sí; por ende, sacar el potencial de las herramientas presentes en los espacios de trabajos, tanto presenciales como virtuales de la institución.

El pensamiento tecnológico se hace más evidente en la medida en que la institución en mención, implemente la mayoría de contenidos curriculares en la resolución de problemas aplicados a un contexto real del estudiantado. En el colegio

existen actividades no tan frecuentes de parte de los docentes de este tipo de prácticas pedagógicas; debido a lo anterior es de suma importancia que exista en el aula de clase, de forma más frecuente, una integralidad de conceptos y actividades encaminadas a un fin en que los estudiantes hayan observado su entorno, y que posibilite en ellos generar el acto cognitivo de implementar un pensamiento aplicado tecnológicamente en su cotidianidad.

Un ejemplo en el colegio donde se implementan algunos conceptos relacionados con la virtualidad, son los siguientes:

En primera instancia el colegio enseña en sus aulas de informática el uso de Scratch, el motor con el que trabaja este entorno de programación muy amigable, y de fácil comprensión, cuenta con los elementos necesarios para la programación en dispositivos móviles, o herramientas relacionadas con ambientes inmersivos de realidad virtual. Aunque no es una herramienta muy potente comparada con otras del sector de la programación, el potencial de desarrollo radica en la manera como los estudiantes obtienen de ella, su máximo rendimiento.

El concepto previo a la virtualidad de animación se enseña por medio del uso del Stopmotion; esta técnica permite que los estudiantes sin tener una cámara profesional puedan crear sus primeras animaciones, solamente con su dispositivo móvil; por consiguiente, para la implementación de contenidos de realidad virtual animados, el colegio puede realizar actividades tecnológicas escolares, en relación a este concepto.

Respecto al modelado orgánico o arquitectónico, los cuales forman parte del grupo de conceptos previos más importantes en relación con la realidad virtual, la

institución enseña a sus estudiantes el software de modelado arquitectónico Sketchup, este programa permite la creación de estructuras y ambientes 3d, y como tal tiene los elementos necesarios para que los estudiantes de grado séptimo puedan implementar y construir los ambientes 3d, que complementan un material de realidad virtual.

Estos tres ejemplos evidencian con ayuda del docente, la enseñanza de algunos de los conceptos presentes en la realidad virtual, los cuales se pueden enseñar de tal forma que se relacionan entre sí, por medio de materiales didácticos en el aula de clase. Todo lo anterior permite la construcción de espacios pedagógicos y de enseñanza multidisciplinares, en donde se abordan varias ramas del conocimiento encaminadas a la construcción de conocimientos aplicados de los estudiantes.

Lo anterior es solo un ejemplo de un proceso de trabajo colaborativo entre varios campos de desarrollo, pero las tareas abordadas y relacionadas con el uso de la realidad virtual y algunos conceptos previos a la implementación de ella, pueden tener otras maneras de ser trabajadas, e inclusive con otras herramientas o dinámicas de trabajo de clase. La integración de diversos elementos de realidad virtual, con el uso adecuado de un análisis de contexto, conllevan en que los estudiantes puedan ir mejorando en la resolución de problemas basados en el pensamiento tecnológico.

La estrategia de aprendizaje busca desarrollar en los estudiantes el pensamiento tecnológico y de diseño, donde los estudiantes observen una situación problema de su contexto, a través de los diferentes elementos de recolección de información. Con asesoramiento por parte del docente, los estudiantes pueden llegar a la solución de la

situación concreto, por medio del uso de la realidad virtual, ya sea como un todo de la misma, o la implementación de los conceptos más relevantes de ella.

Con el uso de una estrategia, la cual se base en los conceptos o fases de desarrollo más importantes presentes en el uso de la realidad virtual, los estudiantes pueden recrear situaciones en contextos de difícil acceso, ya sea por ser fantásticos, o que estén presentes en otras latitudes. La imaginación de los estudiantes con la creación de historias no estaría limitada, y ellos pueden ser autores de todo tipo de narrativas, donde se muestre el pensamiento tecnológico, en la resolución de una necesidad que se haga evidente.

La estrategia de aprendizaje tiene su razón de ser, en que los estudiantes al culminar el desarrollo de las actividades, pueden comprender la importancia de algunos de los conceptos previos más significativos en la construcción de conocimientos, que tengan relación con la realidad virtual. Hoy por hoy por cuestiones de la problemática de la pandemia, la virtualidad es un concepto inmerso en muchas de las actividades cotidianas. Con la culminación de la estrategia de aprendizaje, los estudiantes pueden estar en la capacidad de relacionar conceptos de la estrategia para futuros trabajos, con base en las nociones y principios que la estrategia de aprendizaje enseña.

Con actividades de índole cotidiana, y sin contar con gran cantidad de recursos; los estudiantes pueden generar un paralelo abordado con la naturaleza de las actividades, y su relación con conceptos que puedan demandar procesos tecnológicos digitales. Es por ello que otro factor diferenciador, radica en que dada su naturaleza tradicional, donde muchas de sus actividades pueden ser trabajadas con materiales presentes en los hogares de los estudiantes, esta estrategia puede aplicarse en contextos donde no existan equipos

de alta tecnología, pero que esto no sea impedimento para que los colegiales desarrollen un pensamiento crítico, y comprendan el uso de los conceptos presentes en la estrategia en futuros trabajos tanto a nivel típico, como a nivel multimedia.

4. Antecedentes

En la Universidad Pedagógica Nacional existen algunas investigaciones que estudian el uso o implementación de la realidad virtual en ambientes educativos; sin embargo, la mayoría de los documentos hacen alusión a aspectos muy concretos que contemplan que el autor de dicho trabajo, sea quien cree el material de apoyo enfocado a una temática muy explícita, y no tanto a reflexionar de la generalidad y de las percepciones que un grupo de estudiantes de colegio puedan llegar a tener con la interacción y creación de sus propios contenidos, enfocados en el uso y aplicación de los conceptos previos más importantes que tienen relación con la realidad virtual.

Un referente que está presente en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional titulado Actividades Tecnológicas Escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables (Quintana y otros, 2018), estructura cuatro actividades tecnológicas como lo son la construcción de una lámpara térmica, un anemómetro, un zootropo, y un robot móvil diferencial. El enfoque de estas actividades tecnológicas enfatiza el uso de energías renovables, en la construcción de algunos artefactos independientes de su fuente de generación energética, y cuya finalidad es explicar el uso de algunos componentes, como es el caso del zootropo, con el cual dar a entender el concepto de la animación. En este documento la naturaleza de las ATES, como tal, radica en promover la transformación de la tecnología y que sea parte del trabajo de los estudiantes.

La intencionalidad de esta dinámica, los saberes previos, y el reto que las actividades tecnológicas implican en los estudiantes, representan el marco contextual;

con el cual, la estrategia a implementar constituye una herramienta pedagógica con la que los estudiantes puedan desarrollar nuevos conocimientos relacionados a la escritura, el dibujo, la escultura, y la animación. La información está contextualizada dentro de las dinámicas de construcción y el desarrollo de un pensamiento en tecnología y diseño.

Este referente sirve como ejemplo, del como una serie de actividades tecnológicas escolares pueden vincularse a unos procesos y temáticas muy concretas. El ejemplo explica como las actividades escolares se relacionan con las energías renovables; mientras en este trabajo de grado, el énfasis es que los estudiantes desarrollen su pensamiento tecnológico acorde a una situación problema, y que todas estas actividades escolares creadas estén pensadas hacia el planteamiento de una solución, donde los estudiantes comprendan las fases de desarrollo y los conceptos que están presentes en un proyecto de realidad virtual.

Un segundo antecedente es: La unidad didáctica virtual, como posibilidad de enseñanza ambiental para el 5to grado de primaria jornada tarde, en el colegio Antonio José Uribe (Celis Ramírez, 2014), con el que se toma un punto de referencia en un contexto escolar similar al del CEDID Guillermo Cano Isaza, diferenciándose de que los contenidos temáticos están pensados en una problemática ambiental, con una investigación cualitativa de un enfoque crítico social.

Un tercer antecedente es: Aprendizaje virtual significativo en la formación de los estudiantes de la licenciatura en Música de la Universidad Pedagógica Nacional (Luna Cardozo, 2015), con base en el aprendizaje significativo se formula un ambiente virtual de aprendizaje AVA, aunque se trata la realidad virtual, el resultado final de la

investigación de este trabajo es la implementación del ambiente, contrastado con la estrategia de aprendizaje.

5. Delimitación

En este apartado, se delimita la implementación de las actividades tecnológicas escolares que conforman la estrategia de aprendizaje en el CEDID Guillermo Cano Isaza, en donde se menciona las particularidades de la población con la que se realizan las sesiones sincrónicas, las características físicas de los recursos para la ejecución de las actividades y los tiempos de realización de la estrategia.

5.1. Delimitación CEDID Guillermo Cano Isaza respecto a las clases virtuales en la pandemia

El profesor en formación y autor del presente trabajo de grado, en su calidad de estudiante de las asignaturas de Práctica Educativa 1, 2, y 3; opta por solicitar a la institución educativa la posibilidad de poder implementar parte de los procesos y las actividades con los estudiantes. Para el año 2020, periodo en el que el profesor en formación está realizando sus dos primeros ciclos de práctica educativa; está restringida la asistencia a los estudiantes, docentes y practicantes presencialmente a las instalaciones del colegio por la situación de pandemia en Colombia. Aunque en un principio los espacios de práctica se realizan en las instalaciones del colegio, las siguientes modalidades cambian a sesiones de forma virtual, por medio de las plataformas multimedia en línea; por consiguiente, el autor del trabajo y de la implementación de la estrategia, realiza las socializaciones con los estudiantes de manera remota, y los espacios de realización de las actividades, son desarrolladas en los hogares.

5.2. Delimitación del Periodo de Implementación

En este literal se menciona los periodos de construcción e implementación del trabajo de grado; en primer lugar, está el periodo de documentación, investigación y ejecución de las actividades bajo la dirección del profesor en formación en el CEDID Guillermo Cano Isaza.

La estrategia de aprendizaje en el CEDID Guillermo Cano Isaza, cuenta con dos años académicos en los cuales se segmenta la implementación de las actividades; en primera instancia el periodo comprendido entre el día 01 octubre del año 2020 hasta el día 12 de noviembre del mismo año con los estudiantes del grado 603, lapso en el que se realizan las actividades de recopilación en la comunidad educativa. Ya en el año 2021, en paralelo con el periodo de práctica III que realiza el profesor en formación, las actividades con los estudiantes de los tres grados de séptimo van desde el 15 de marzo, hasta el 16 de agosto de 2021. Varios de los estudiantes que cursaban en el año 2020 en el grado 603, ahora están en el grado 701, 702, o 703.

En general el periodo del trabajo de grado por parte del autor del documento, comprende desde la ejecución de la documentación, búsqueda de referentes y de las actividades que comprenden toda la estrategia de aprendizaje. Este periodo inicia en el momento en que se realizan las primeras sesiones virtuales con el director en el mes de agosto del año 2020, hasta el mes de agosto del año 2021, lapso en el cual se culmina el desarrollo de las actividades tecnológicas escolares por parte del autor del documento, y se finaliza la recopilación de los resultados, y las conclusiones de los mismos.

5.3. Delimitación de la Población

En total del grado 603, que participan de forma sincrónica vía Microsoft Teams, catorce son los estudiantes que realizan las actividades de recopilación: encuesta y autobiografía. Con el cambio de periodo académico, por parte del colegio se realiza la integración de todo el curso séptimo en la ejecución de la estrategia de aprendizaje; el cual está dividido en 3 grados: 701, 702 y 703. La cantidad de estudiantes que desarrollan varias de las actividades de la estrategia de aprendizaje diseñada por el autor del trabajo de grado, son de 21 estudiantes, que forman parte de la asignatura de tecnología que enseña la profesora tutora de la Institución. En promedio entre 20 y 25 estudiantes participan en los espacios virtuales, distribuidos en dos franjas horarias: los días miércoles con dos séptimos de 6:20 am a 10:00 am, y los días jueves de 8:00 am a 10:20 am con el séptimo restante.

6. Marco Teórico

El Marco Teórico está compuesto por un marco legal, el cual comprende todos los lineamientos y jurisprudencias relacionadas al contexto de la educación en tecnología en Colombia, así como la ley general de Educación vigente que rige el territorio, y normativas relacionadas a los procesos educativos ligados al área de tecnología en el territorio nacional, y su implementación o logística a la actual estrategia de aprendizaje presente en este documento. Todo lo anterior con la intencionalidad que se dé la pertinencia del caso en los procesos realizados, contemplados desde una perspectiva legal acorde a los requerimientos de ley de país.

El marco pedagógico aborda los criterios, teorías y fundamentos pedagógicos con los que el autor del documento se basa, para la correcta implementación, y asertividad de las dinámicas pedagógicas que se desarrollan en la estrategia. En este marco existen referentes como el constructivismo de (Jean Piaget) y la teoría del estudio de caso de Ausubel, basadas en un aprendizaje significativo, los cuales son elementos que determinan el enfoque de las actividades tecnológicas. El lector puede evidenciar el hecho y la intencionalidad de las diferentes dinámicas y actividades desarrolladas con los estudiantes, con base en los referentes anteriormente mencionados en los espacios; ya sea de índole, presencial, semi-presencial o virtual.

El marco conceptual explica los conceptos más significativos en la implementación de las actividades tecnológicas escolares, distribuidos en la producción y construcción de un producto que deriva de dicha actividad tecnológica escolar. En una primera etapa de preproducción, los conceptos abordados son: ¿Cómo se debe contar una

historia?, el uso y la aplicabilidad del guion literario como herramienta para la construcción de historias, el concepto artístico, y las diferentes características de un perfil ilustrado de un personaje, donde se muestren aspectos de forma y aspecto; y por último el uso del storyboard como elemento para ilustrar los elementos más importantes del guion.

En la etapa de producción, se explican las fases de construcción de personajes con una estructura esquelética, para su posterior proceso de esculpido o modelado, y las fases de animación. También se explican conceptos presentes en la construcción de escenarios como elementos de ambientación de la construcción de materiales de apoyo. Para finalmente abordar conceptos relacionados con la programación y el desarrollo de la lógica de los algoritmos, y la programación por medio de actividades que no necesariamente hacen uso de un computador. De forma conceptual se explican la relación y pertinencia de las actividades mencionadas, en sus diferentes fases con el concepto y las dinámicas presentes en la realidad virtual.

Estos tres marcos allanan el terreno para que el autor de la estrategia en la siguiente sección relacionada con la metodología de aprendizaje, y los resultados que pueda obtener; implementan los aspectos y exista pertinencia entre las actividades desarrolladas en el colegio en cuestión, respecto a los conceptos y aspectos más importantes presentes en el marco teórico.

6.1. Marco Legal

Acorde a la implementación que se lleva a cabo en el área de tecnología en la institución CEDID Guillermo Cano Isaza, es importante recalcar el hecho de contextualizar los aspectos más preponderantes de la educación en Tecnología en

Colombia desde, las normativas y directrices que ha llevado tal asignatura, y como con base en la ley general de educación 115, se complementa el Marco Legal (Ministerio de Educación, 1994).

Este marco brinda un soporte desde las normativas de la educación nacional, para que la implementación del trabajo y la recopilación de información sean pertinentes en este sentido; acordes al Ministerio de Educación.

Es importante que la implementación de la estrategia de aprendizaje, tenga como soporte los aspectos más preponderantes respecto a las tendencias nacionales dentro del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y su relación con la normatividad educativa del país.

6.1.1. Educación en Tecnología en Colombia.

La educación en tecnología en el contexto nacional, ha tenido un comportamiento propio de una nación que como tal, ha recibido la influencia de los países desarrollados; sin embargo, ello convierte a Colombia en un país consumidor de tecnología, mas no, en un país generador de proyecciones tecnológicas a la par con la educación; es decir, en Colombia existe una educación para la tecnología, pero no una educación en tecnología. Es importante recalcar que según (Cárdenas Salgado, 2012), el problema radica en que no existe una articulación entre la industria y la academia, para generar innovación, por consiguiente, en Colombia la educación para la tecnología es exclusivamente un modelo donde los estudiantes solo reciben información, pero en muchas ocasiones la obvian al aplicarla a un contexto. Corroborando el hecho de que Colombia seguirá siendo un consumidor en tecnología.

Con base en lo anterior, las políticas educativas en tecnología han estado ligadas a experiencias académicas, que dependen de procesos mediados por entes ajenos a contextos nacionales; y han estado planteadas por entidades internacionales como lo son el Banco Mundial, la Unesco, la OMC (Cárdenas Salgado, 2012). Lo anterior no pretende cuestionar a tales organismos, sino que da a entender que Colombia como país consumidor y no tanto generador de contenidos, a nivel educativo, también debe propiciar más iniciativas que fomenten en los estudiantes su capacidad crítica de generación de conocimientos.

6.1.2. Ley 115 de 1994.

Con base en el artículo 67 de la constitución de 1991 (Constitución de Colombia, 1991), existe un énfasis en que todas las personas tienen acceso a la ciencia y a la técnica; y como tal, la educación formará al ciudadano de nacionalidad colombiana para el mejoramiento, desde lo científico y lo tecnológico. Desde estos componentes, existe una relación entre la ejecución de la ley 115, y el desarrollo del pensamiento tecnológico de las personas.

La ley 115 de 1994 (Ministerio de Educación, 1994) en concordancia con la educación en tecnología, y con relación a las dinámicas pedagógicas presentes en la actual implementación de la estrategia de aprendizaje en el CEDID Guillermo Cano Isaza, hace especial énfasis en los siguientes artículos:

Artículo 5, literal 7: El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura; así como el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes formas de expresión.

Artículo 5, literal 9: El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional; todo ello orientado al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población; y a su participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas, al progreso social y económico del país.

Artículo 5, literal 13: La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar y adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país. Permitiendo esto al alumno en su culminación de estudios ingresar al sector productivo de la nación.

Artículo 20, literal a: propiciar una formación general mediante el acceso de manera crítica y creativa al conocimiento científico, naturalista, tecnológico, artístico, humanístico y de sus relaciones con la vida social; de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo, y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

Artículo 20, literal b: Desarrollar habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente.

El Artículo 21, en relación con la educación primaria en su literal b: el fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como del espíritu crítico.

El Artículo 21, en relación con la educación primaria en su literal c: el fomento por el interés por la lectura, así como el desarrollo de las habilidades comunicativas básicas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en

lengua castellana y también en la lengua materna. En el caso de los grupos étnicos, la importancia de su tradición lingüística propia.

El Artículo 21, en relación con la educación primaria en su literal g: la asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad.

El Artículo 21, en relación con la educación primaria en su literal l: la formación artística mediante la expresión corporal, la representación, la música, las artes plásticas y la literatura.

El Artículo 22, en relación con la educación secundaria en su literal a: el desarrollo de la capacidad para comprender textos y expresar correctamente mensajes complejos, orales y escritos en lengua castellana; así como para entender mediante un estudio sistemático, los diferentes elementos constitutivos de la lengua.

El Artículo 22, en relación con la educación secundaria en su literal g: la iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

El Artículo 23, relacionado con las asignaturas obligatorias y fundamentales, en su literal 9: Tecnología e informática.

El Artículo 26, en relación a la creación del Servicio Especial de Educación Laboral.

El Artículo 28, en relación al establecimiento de la Educación Media Técnica, y como preparación de los estudiantes para el desempeño laboral.

El Artículo 31, relacionado a la incorporación del área de tecnología e Informática, como fundamental y obligatoria en la educación media académica.

El Artículo 32: Educación media técnica. La educación media técnica prepara a los estudiantes para el desempeño laboral, en uno de los sectores de la producción y los servicios y para la continuación en la educación superior.

La Educación media técnica está dirigida a la formación calificada en especialidades como: agropecuaria, comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informática, minería, salud, recreación, turismo, deporte y las demás que requiere el sector productivo y de servicios. Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante este en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia.

El Artículo 73 (Artículo 73, 1994) , en relación al PEI: Proyecto educativo institucional. Con el fin de lograr la formación integral del educando, cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional, en el que se especifiquen los siguientes aspectos: los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión. Esto tiene como finalidad hacer cumplir las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos.

El Artículo 76 (Artículo 76, 1994), en relación al currículo: El currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional,

regional y local; incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas, llevando a cabo el proyecto educativo institucional.

El Artículo 79 (ley 115 de 1994, 1994, p. 17) , en relación al Plan de Estudios: el plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales, así como de las áreas optativas, con sus respectivas asignaturas, y que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.

El Artículo 148 (Artículo 78), en relación con las funciones del Ministerio de Educación Nacional, literal f: en cuanto al servicio público educativo, tiene la función de promover y estimular la investigación educativa, científica y tecnológica.

El Artículo 185 en su segundo párrafo, respecto a los estímulos en el área de ciencia y tecnología: El Gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Educación Nacional, con la participación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y del Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”, Colciencias; creará los estímulos, reglamentando los requisitos y las condiciones para acceder a ellos.

6.1.3. Ley 749 de 2002.

La Ley 749 (Ley 749, 2002) organiza el servicio público de la educación superior, en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica; y se dictan otras disposiciones.

Artículo 1, respecto a las instituciones de formación técnica o profesional: Son instituciones de Educación Superior, que se caracterizan por su vocación e identidad manifiesta en los campos de los conocimientos y el trabajo en actividades de carácter

técnico, debidamente fundamentadas en la naturaleza de un saber, cuya formación debe garantizar la interacción de lo intelectual con lo instrumental, lo operacional y el saber técnico.

Estas instituciones podrán ofrecer y desarrollar programas de formación hasta el nivel profesional, solo por ciclos propedéuticos y en las áreas de las ingenierías, tecnología de la información y administración; siempre que se deriven de los programas de formación tecnológica que ofrezcan, y previo cumplimiento de los requisitos señalados en la presente ley.

6.1.4. *La Guía 30.*

En Mayo 2008 la guía 30 (Guia No.30 , 2008) es diseñada, y plantea el hecho de integrar la asignatura de Ciencia y Tecnología al sistema educativo colombiano, y desde la escuela promover la construcción de nuevos conocimientos derivados de la educación en Tecnología, con énfasis a un contexto global, donde Colombia cada vez sea más competitiva a nivel internacional, con el fin de que la sociedad colombiana estimule sus potencialidades creativas desde las aulas de clase, y que sirva como ayuda al profesor en la preparación de sus propios materiales educativos.

La importancia de este documento es presente en los lineamientos del mismo, y los conceptos que explica; diferenciando los artefactos, los procesos y los sistemas; y como estos tienen una relación con los entornos escolares donde se aplican. Respecto a lo anterior, este documento hace un énfasis en lo que a construcción de conocimientos se refiere, es decir, no es lo mismo una innovación, a una invención o a un descubrimiento. Estos principios presentes en la guía 30, son aclarados de dicha forma, ya que en un aula

de tecnología el profesor, puede apoyarse en esta información y explicar a los estudiantes las diferencias al respecto.

La educación en tecnología es una asignatura que debe ser vista como una materia transversal, haciendo hincapié en que está presente en otras áreas de la educación básica y media.

El documento aborda la asignatura de tecnología y su correspondiente relación con el diseño, donde una necesidad se ve como una oportunidad y donde el pensamiento tecnológico, como acto cognitivo, permite que los estudiantes busquen, planteen y reconozcan múltiples soluciones de desarrollo de una solución propuesta. En el sentido informático, hoy por hoy la tecnología tiene una estrecha relación con el avance de la ciencia y las telecomunicaciones, donde la informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia, debido a que la humanidad en este campo tiene una vinculación directa, desde lo social lo cultural, y lo político. Y por último en el aspecto ético, la tecnología desde la guía 30, tiene un sentido reflexivo de las causas y las consecuencias del uso de ciertos procedimientos que hacen que los docentes y los estudiantes, puedan evaluar el impacto de alguna implementación tecnológica en un entorno.

Este documento tiene la pertinencia de dividirse de la siguiente manera: a nivel gradual y respecto a cómo están conformados los grados de estudio en Colombia, la guía 30 tiene cinco grandes grupos, los cuales van de primero a tercero, de cuarto a quinto, de sexto a séptimo de octavo a noveno y del grado décimo a undécimo. Y cada grado tiene

cuatro grandes componentes con su respectiva competencia y sus correspondientes desempeños.

Con base en los cuatro componentes de la guía: la naturaleza y la evolución de la tecnología, la apropiación y uso de la tecnología, la solución de problemas con tecnología y la tecnología y sociedad; un docente distribuye estos grandes temas que se abordan en la guía y respecto al grado en el cual este trabajando, puede plantear y diseñar materiales de apoyo y actividades tecnológicas escolares que le permitan de manera asertiva, la construcción de conocimiento hacia los estudiantes y que ellos generen un pensamiento reflexivo tanto de la asignatura como tal, como del impacto que repercute la tecnología en general.

6.1.5. PET XXI como normativa del Ministerio de Educación.

El PET21 desde un enfoque estatutario (PET 21, 1996), es creado en el año 1996, bajo el Ministerio de Educación, y cuya proyección de las políticas de educación en tecnología aplican para el siglo 21 en un periodo decenal (10 años). Aunque dicho periodo cronológicamente ya caducó, algunas de sus políticas son consideradas hoy por hoy pertinentes tanto desde la concepción del marco legal del documento, como del marco pedagógico en el literal 6.2.9. En la implementación a nivel jurídico y académico de la asignatura de tecnología, su enfoque y los conceptos metodológicos aún son pertinentes.

Desde el documento del PET 21, se referencia el contexto histórico de los principios de la educación en tecnología en Colombia (PET 21, 1996, p. 18) .Esta fue reconocida en el año 1978, acorde al decreto 1419 en sus artículos 9 y 10. Igualmente el

decreto 1002 de abril de 1984 en sus artículos 6 y 7, la incorpora como área común en la educación básica secundaria, definiéndola como la que tiene por objeto la aplicación racional de conocimientos, la adquisición, el ejercicio de habilidades y destrezas; que contribuyan a una formación integral, faciliten la articulación entre educación y trabajo, y permitan al alumno utilizar de manera efectiva los bienes y servicios que ofrece el medio.

El PET 21 tiene como finalidad la importancia de la implementación de la asignatura de Tecnología e Informática en las aulas educativas, sin embargo, no debe enseñarse como una asignatura de especialización, sino que en consonancia a una asignatura que pueda llevarse de la mano con componentes temáticos de otras áreas del conocimiento en el colegio. La implementación de esta asignatura se estructura bajo la Ley 115 de 1994, y hace hincapié en que las instituciones educativas pueden apoyar su educación técnica en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, cuya fundación fue en el año de 1957, y donde tanto los estudiantes en sus últimos grados de secundaria, como ya egresados del colegio; pueden acceder para continuar con su línea de formación técnica o tecnológica.

El marco legal del PET XXI hace mención a la ley 115, sobre la implementación de la asignatura de Tecnología e informática aplicada, y haciendo énfasis en las artes manuales, la producción industrial, en la construcción de modelos de alta tecnología, modelos de ciencias aplicadas, modelos de conceptos tecnológicos generales y modelos con énfasis en el diseño.

En el marco legal del decreto 1419 de 1978, se cita la importancia en que las asignaturas de tecnología e informática sean interdisciplinares, y que exista una relación con el contexto social donde sea implementada.

En la implementación de un espacio de trabajo en el área de Tecnología, es importante que la institución diferencie y comprenda las normativas relacionadas a las características de una asignatura de tecnología y una de informática (PET 21, 1996, p. 27), y sean reglamentadas desde el PEI del centro educativo.

Una consideración respecto al docente de la asignatura de Tecnología e Informática, radica en que debe ser enseñada por docentes especialistas en Educación en Tecnología. Acorde al PEI en la implementación de estas asignaturas del centro educativo, están libres de creación en cada colegio; y no necesariamente el PET XXI da unas reglas estrictas en este aspecto, ya que los contextos en cada institución son distintos.

6.1.6. PEI CEDID Guillermo Cano Isaza.

Con base en un análisis del contexto educativo, las líneas de profundización y el PEI (PEI CEDID Guillermo Cano Isaza, 2002), el colegio cuenta con las líneas de profundización Industria Agroalimentaria, la Contaduría y la Electromecánica y Diseño; cada una de las cuales trabajan el pensamiento tecnológico desde diversas perspectivas, que pueden aprovecharse en el desarrollo interdisciplinar de actividades orientadas hacia la construcción de dispositivos de realidad virtual, y los conceptos más significativos presentes en esta implementación. Esto evidencia el proceso de aprendizaje de los

estudiantes, y la interconexión entre áreas para la solución de problemas en el ámbito cotidiano y escolar.

6.2. Marco Pedagógico

Este marco menciona los principales referentes pedagógicos, que son considerados por el autor del trabajo de grado para la correspondiente estrategia de aprendizaje. El estudio de caso (Robert Stake, Investigación con estudio de casos, 1996, p. 15), conforma entre otros temas un aspecto importante en la implementación de las actividades tecnológicas escolares, todo ello debido a que los estudiantes analizan y observan un contexto con el que se relaciona su problemática a nivel individual. Dos primeras actividades se realizan en el año 2020, las cuales son la creación de una autobiografía, y el diligenciamiento de una encuesta de selección múltiple; para así, dar continuidad en el proceso de aprendizaje en el 2021.

Este marco de referencia pedagógico relaciona el hecho de que se muestra la intencionalidad de la estrategia de aprendizaje, con algunos de los conceptos más importantes presentes en la teoría del aprendizaje constructivista Piagetiano (Arévalo Maldonado y Ñauta Herrera, 2011, p. 13), donde con el estudio de caso se crea un instrumento de evaluación según el contexto. Este documento muestra que una actividad tecnológica escolar es una implementación en aula, donde el docente tiene funciones de guía, pero el conocimiento en su mayoría es desarrollado por los estudiantes.

Como parte de las reflexiones que son recopiladas, y después de la cantidad de actividades tecnológicas escolares implementadas; el autor de la estrategia de aprendizaje construye un instrumento de evaluación, donde se determina el grado con el que los

estudiantes comprenden la importancia de los conceptos previos más importantes en la construcción de un producto de realidad virtual, y como con base en una problemática, el grupo de estudiantes apropián el pensamiento tecnológico.

6.2.1. Pensamiento Tecnológico.

El pensamiento tecnológico es un acto cognitivo en el que una persona genera un conjunto de soluciones encaminadas a un problema determinado, y acorde a un contexto específico. El pensamiento tecnológico incide en la capacidad crítica en la toma de decisiones de las personas, en el momento del desarrollo de algún proceso, o sucesión de pasos; dado que se replantean alternativas sobre la marcha, con las que acorde al curso de los acontecimientos, la intención es llegar a la mejor solución.

En el contexto local, donde se aplica la implementación de la estrategia de aprendizaje, la consecución del pensamiento tecnológico permite que los estudiantes con base en una serie de temáticas dadas por el autor de este documento, puedan desarrollar una serie de actividades tecnológicas escolares relacionadas con algunos conceptos importantes previos de la realidad virtual, y con el que se implemente la solución a una necesidad. Por cuestiones de movilidad se puedan generar ambientes, los cuales debido a la pandemia no sería posible acceder, por ejemplo, un grupo de estudiantes estén interesados en conocer las pirámides de Egipto, pero debido al covid 19 y al presupuesto, es difícil viajar. Una alternativa a este impedimento basada en el pensamiento tecnológico es crear un recorrido de realidad virtual, pero más importante aún, es que los estudiantes conozcan los procesos previos y significativos, que tienen que ver con dicho recorrido y con este tipo de desarrollos.

Todo lo anterior complementa de forma multidisciplinar, el hecho de que los estudiantes y sus experiencias, sean englobados en las dinámicas cognitivas del pensamiento tecnológico.

6.2.2. Metodología de Enseñanza.

Vielka Gutiérrez (Enseñanza y Gutierrez, 2018) define la metodología de enseñanza como el conjunto de métodos, recursos y formas de enseñanza que utiliza el docente para llevar a cabo el desarrollo de los contenidos programáticos, que conducen al estudiante hacia el logro de un aprendizaje significativo.

En complemento a lo anterior, es importante la transformación en la concepción de los aprendizajes, en el sentido en que los mismos, ahora son configurados mediante la experiencia de los participantes, y no tanto en la literalidad de la relación pedagógica de aula, entendida como tradicional e inclusive conductista. Por consiguiente, existe una diferencia marcada entre el aprendizaje tradicional, con respecto a un aprendizaje contextual, en este caso en relación a la virtualidad y los conceptos más importantes presentes en ella.

Una metodología es un dominio de técnicas, las cuales van a su vez complementadas por un conjunto de procedimientos (Real influencers, 2018), muestra 8 tipos de metodologías que hoy por hoy son aplicables en el aula de clases, tanto a nivel presencial como virtual. En el caso de la enseñanza, la metodología es el análisis de los contextos y los recursos con los cuales generar un específico tipo de aprendizaje; para los roles, y las funciones que tienen tanto el docente como el estudiante.

Cabe resaltar que no se debe confundir dentro de dicha jerarquía, la estrategia con la metodología; y de igual forma esta con la técnica o con el procedimiento. En las aulas es común confundir los anteriores términos.

6.2.3. Constructivismo.

El constructivismo es una corriente pedagógica, en la que uno de sus principales postulados consiste en la entrega de una serie de herramientas, para que así, el estudiante pueda fabricar sus propios conocimientos o procedimientos, los cuales, están relacionados con una situación problema. Dicho aprendizaje es retroalimentado y sometido a constantes cambios.

Algunas de estas características de esta metodología, consisten en un proceso dinámico, es decir, participación interactiva de todos los protagonistas, tanto docentes como estudiantes. El conocimiento es una construcción creada por la persona que aprende, y el estudiante en sí mismo es un aprendiz activo, capaz de desarrollar aprendizajes por sí mismo.

En relación con la implementación de las diferentes actividades tecnológicas escolares, (Arévalo Maldonado y Ñauta Herrera, 2011, p. 53), desarrollan la teoría de aprendizaje del Biólogo Suizo, en la implementación del nivel del desarrollo de destrezas en un grado concreto. Es decir, el conocimiento como tal forma parte de una interacción con el medio.

Piaget es un referente pedagógico, en el sentido en que, bajo la asimilación, es decir, ingresar nuevos conocimientos en los esquemas mentales existentes, relacionados con cada una de las actividades tecnológicas que se desarrollan; y la acomodación donde

el niño como tal puede modificar dichos esquemas mentales; permite que los estudiantes relacionen mejor los contextos, respecto las activaciones cognitivas que los docentes usen en aula.

La presentación de una nueva actividad tecnológica escolar, donde se presentan conceptos, características, y procedimientos; con los cuales el estudiante puede implementar y construir bajo sus propios esquemas mentales, un conocimiento nuevo.

6.2.4. Jean Piaget.

Uno de los grandes descubrimientos del biólogo suizo (1896-1980), derivado de su principio de la epistemología genética, es que el pensar se proviene de una base genética y por medio de estímulos socioculturales. El pensar se configura por el conocimiento que el niño va recibiendo, y esta información se aprende siempre de un modo activo.

La cognición hace referencia a los procesos internos de la mente, que conducen al conocimiento. Destacan la memoria, la simbolización, la categorización, la solución de problemas, la fantasía, e incluso los sueños están dentro de estos procesos. Todo lo anterior complementa que, con base en estos procesos, un grupo de estudiantes pueden construir sus propios aprendizajes, derivados de las actividades tecnológicas escolares, basadas en un estudio de caso.

Articulado con la implementación de la estrategia de aprendizaje que el docente en formación tiene diseñada, las actividades son aquellos estímulos socioculturales, para que biológicamente el estudiante construya a partir de este elemento, nuevos conocimientos de forma dinámica.

6.2.5. Aprendizaje Significativo.

Bajo la influencia de Jean Piaget, Ausubel creía que la comprensión de conceptos, principios e ideas se logran a través del razonamiento deductivo. Del mismo modo, creía en la idea del aprendizaje significativo en lugar de la memorización. En el prefacio de su libro Psicología de la Educación: Un punto de vista cognoscitivo, El factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo que el alumno ya sabe. Determinar esto y enseñarle en consecuencia. Esto llevó Ausubel para desarrollar una interesante teoría del aprendizaje y los organizadores de avance significativos (Psicoactiva y Guerri, 2021).

El aprendizaje significativo propuesto por el pedagogo estadounidense, es un aprendizaje por recepción, y donde existen varios principios que cimentan tal forma de recibir una serie de conocimientos.

Las siguientes características pedagógicas de este aprendizaje significativo, tienen una relación con la implementación de la estrategia de aprendizaje, y con las diferentes actividades tecnológicas escolares que se desarrollan.

De acuerdo a la primera característica, la recepción consiste en mostrar a los estudiantes el aprendizaje en su forma final. En la estrategia, los estudiantes reciben esta información y las instrucciones de construcción y elaboración, en el momento que el docente autor del trabajo de grado, les muestra con el ejemplo creado por él mismo los resultados de las actividades tecnológicas escolares creadas por él mismo.

La segunda característica permite abordar temas, y algunos conceptos esenciales que los estudiantes tienen presentes. Estos conceptos se encuentran en las diversas subactividades que tanto el docente como el estudiante evidencian dentro de la actividad principal.

La tercera actividad consta en brindar información al estudiante, pero que él sea quien descubra por su propia cuenta un conocimiento nuevo. Que exista un descubrimiento cognitivo en los estudiantes a medida que desarrollan las actividades, en la implementación de la estrategia pedagógica.

Aunque se brindan varios lineamientos y ejemplos; es en el momento en el que el profesor plantea los retos de las actividades, donde los estudiantes deben dar más de sí para la solución a un problema de construcción que se puede presentar en sus propias actividades. En la estrategia, son múltiples los retos que se ven evidenciados en la ejecución de la propuesta, pero tales retos, son los que consolidan un aprendizaje significativo por recepción y descubrimiento.

La cuarta característica consta en brindar información, contenidos y temas importantes; y no solo basta con decirle a los estudiantes que deben de hacer X o Y actividad. Después de la aplicación, donde el docente muestra con un ejemplo práctico creado por el mismo la funcionalidad y practicidad de la actividad, debe existir una fundamentación, es decir, un contenido teórico que de las bases para que los estudiantes relacionen las actividades, con los conceptos más importantes de cada actividad. Finalmente, con el ejemplo que se les muestra, ellos puedan proceder con una ejercitación o realización de las actividades.

Una quinta característica permite mostrar materiales pedagógicos de forma ordenada; en este caso es importante que para la información que se le quiere explicar al estudiante, la actividad debe ser lo más concisa al ser actividades de construcción. Es por ello que, deben tener los parámetros de desarrollo claros, y evitar confundir a los estudiantes en su propia implementación.

Una sexta característica, sugiere que haya una participación activa por parte del estudiante en la estrategia de aprendizaje. Todas las actividades se basan en la inventiva, y el trabajo autónomo en los procesos de construcción, para que los estudiantes por cuenta de su iniciativa y descubrimiento, encuentren nuevos conocimientos.

Estos principios fueron planteados por el pedagogo a mediados de los 70`s del siglo XX, y son grandes contribuciones en la educación en tecnología moderna. Sin embargo, esta estrategia pedagógica en la mayoría de sus actividades, no necesariamente necesita contar con equipos muy modernos en el aula de clase.

6.2.6. El Estudio de Caso.

El estudio de caso es un instrumento o método de investigación, el cual tiene origen tanto desde el contexto como desde lo educativo (Rovira Salvador). Su enfoque va ligado a un caso de una persona o grupo, en contexto con la investigación realizada y recopilada en este documento. El estudio de caso se relaciona a algún tipo de situación que involucre la cotidianidad que cada uno de los estudiantes tiene presentes en sus propias realidades.

La estrategia de aprendizaje contempla el hecho de que, como primer abordaje investigativo, los instrumentos de recopilación de información, como las encuestas y las

autobiografías, permiten un acercamiento o enfoque del grupo a investigar; y con el cual se puede implementar la estrategia de aprendizaje.

Un caso en educación puede ser un estudiante, un profesor, un aula, o una institución educativa. Se puede observar desde el ente más singular como lo es cada contexto particular de un estudiante; hasta el abordaje de un espacio colectivo, como lo puede ser las diferentes circunstancias que son analizadas en un colegio como conjunto.

Parte de la investigación tiene un carácter cualitativo, dentro de las cuales este instrumento de recopilación cuenta con algunos aspectos:

Un estudio de caso permite al investigador producir un razonamiento inductivo, ya que la observación y recolección de datos establecen hipótesis o teorías.

Con la información recopilada, se generan nuevos conocimientos, y desde el contexto que se estudia, confirmar teorías de las que ya se tiene un antecedente.

El investigador puede ir recopilando los resultados que se van evidenciando, por medio de una bitácora, una crónica, o un tipo de registro de lo que va aconteciendo a lo largo del estudio. Se pueden anexar descripciones de situaciones y hechos concretos.

Con los instrumentos implementados para la recopilación de la información, se proporciona ayuda al caso estudiado.

La recopilación va relacionada con el colegio en mención, y un grupo de estudiantes de un grado en específico. Se contrastan situaciones o hechos que se pueden presentar con las actividades que los estudiantes realizan, entorno a una realidad que directa o indirectamente los relaciona. En esta investigación, el autor del documento

puede elaborar de la forma más objetiva posible, una hipótesis lo más asertiva y responsable.

El estudiante autor de este documento, opta por la realización de un primer acercamiento a la comunidad educativa, por medio de una encuesta, con preguntas abiertas y de selección múltiple; y un cuestionario, con el que los estudiantes realizan un relato de algunos contextos de sus propias vidas (ver Anexo A).

El autor de este documento, es consiente que el estudio de caso aplicado al colegio donde se implementan las actividades; puede explorar, describir, explicar, evaluar o diseñar un instrumento de evaluación, modificando algunos parámetros acordes a un contexto y relacionados a la estrategia.

6.2.7. ¿Qué es una Actividad Tecnológica Escolar?

Las actividades tecnológicas escolares son una serie de herramientas didácticas orientadas (Educación & Adtech) en dirección hacia la planeación, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la tecnología.

Las actividades tecnológicas escolares son herramientas didácticas que se orientan hacia la enseñanza y aprendizaje de la tecnología en cuanto a su planeación, desarrollo y evaluación; por ello, la tecnología es el objeto de estudio que conforma el centro de su ejecución. Dichas actividades comprenden tres momentos: 1) Toma de decisión formal, se trata de la implicación de docentes y estudiantes en la participación del concurso en el que se deben formalizar la inscripción y los compromisos, acordando los productos entregables; 2) Problematización, mediante el ejercicio de análisis se construyen razonamientos que permite la formulación de conclusiones y la conceptualización; 3)

Interpretación y representación, esquematización y descripción de la propuesta o solución obtenida; 4) De solución, formalización de la propuesta e informe de la técnica; 5) Productos y elaboraciones, valoración del proceso y los resultados y generación de juicios de valor de las actividades realizadas (Otálora, 2008).

Respecto al ámbito tecnológico, una ATE (Actividad Tecnológica Escolar), el profesor expone un tema en el cual se evidencia un problema a resolver, desde el campo de la tecnología. Con una serie de actividades, los estudiantes basados en la experimentación, observación, ejercitación, fundamentación y aplicación; dan solución o pueden llegar al problema de índole tecnológico planteado por el profesor.

Una característica de una ATE, radica en el hecho de que debe llegar a un punto resolutivo, es decir, el profesor debe tener presente los alcances que se pueden lograr con dicha actividad. Las labores que se realizan con los estudiantes deben ser contextualizadas con el problema de base que se plantea, y no debe existir un desbordamiento en donde las actividades se desfasen del tema central.

6.2.8. ¿Porque es Importante el Uso de las Actividades Tecnológicas Escolares?

Una ATE brinda los elementos necesarios para que un estudiante asocie una información suministrada, y acorde a ello, se genera una reconstrucción de la información en este proceso. En la ATE los conocimientos previos por parte del docente son importantes, para que el estudiante pueda implementar un nuevo desarrollo en sus procesos de aprendizaje; y así, llegar a un punto nuevo donde el estudiante explora,

interpreta y define parámetros de la solución a la actividad planteada (scielo.org,

Quintana Ramírez, Páez, y Téllez López, 2018, p. 48).

La construcción de nuevos conocimientos por medio de la estrategia de aprendizaje, es uno de los ejes fundamentales de la observación realizada en un grupo objetivo. La importancia en la implementación de las ATES, consiste en que los estudiantes, con base en su propia experiencia y observación, relacionen lo que en ese momento están realizando en cada actividad tecnológica escolar, con los conceptos más significativos que el docente en formación y autor del documento quiere darles a conocer en cada actividad, muchos de los cuales tienen relación directa con el pensamiento tecnológico, ya que pueden vincular conceptos presentes en áreas afines a la tecnología. Estas actividades desde su formulación tienen un carácter tradicional, pero intrínsecamente abordan conceptos con los que los estudiantes en futuros procesos pueden verse involucrados en otro tipo de desarrollos.

6.2.9. PET XXI en Relación a la Tecnología y el Diseño.

La dirección general de Investigación y desarrollo pedagógico, bajo la coordinación del Ministerio de Educación Nacional (MEN), en agosto de 1996, crea un compendio estructurado de las características más importantes, presentes en la implementación de la asignatura de Tecnología e Informática, en los diferentes ciclos académicos en la educación básica primaria y secundaria. A continuación, se mencionan aspectos que tienen relación a lo pedagógico, y sirven como referente en la implementación de la estrategia pedagógica creada por el autor del presente trabajo de

grado. Aunque hayan pasado más de 20 años, los cánones del PET XXI siguen siendo aplicables hoy en día, en lo que refiere a la Educación en Tecnología.

La educación en Tecnología en el PET XXI, trabaja desde varios enfoques, que se relacionan, sin embargo, también es importante que sean diferenciados. En primer lugar, la relación entre tecnología y ciencia, donde la primera se fundamenta en el diseño como campo de fundamentación y la relación de un contexto, en el cual es posible implementar una mejora u optimización; mientras la segunda se sustenta en el método científico y las ciencias elementales (PET 21, 1996, p. 10).

Respecto a la relación existente entre la tecnología y la técnica, el factor que las diferencia es la inclusión del diseño en la primera; sobre la rutina y la repetición presente en la segunda, obviando la reflexión que dichos procesos puedan repercutir. La tecnología se distancia de la técnica en ser más reflexiva, y por ende dentro de la tecnología está incluida la técnica, con un marcado sentido social.

El diseño y la tecnología van ligados, en el hecho de que el diseño es el acto cognitivo que está presente en la implementación de un pensamiento tecnológico. En dicho pensamiento, la particularidad radica en que la persona pueda observar un entorno o contexto, formule una serie de soluciones, y a ello, le permita implementar la que analizada desde un campo reflexivo sea la más acorde al entorno; para así, ser implementada (PET 21, 1996, p. 11).

Entre la tecnología e informática, la relación consiste en que la informática es una expresión de la tecnología, sin embargo, desde un punto de vista del diseño, la informática debe abordar la información de la forma más pertinente al contexto a la

situación de índole tecnológica que se desea solucionar. Es importante para el desarrollo del pensamiento tecnológico, que los estudiantes comprendan que la informática es el manejo asertivo que se le da a la información, y que no necesariamente está relacionado con el uso de computadores, como si lo hace la computación, la cual es una actividad técnica; pero la informática tiene un componente reflexivo ligado a la información.

Desde lo ético y social, la tecnología cumple un factor en el que aquella persona que evidencie una necesidad de un entorno, debe contemplar que su posible solución debe ser estructurada desde un punto de vista donde su intervención y su pensamiento de diseño, sea acorde a las necesidades sociales del entorno, y que de forma ética y responsable, el desarrollo vaya en consonancia con la preservación de los recursos naturales, no exponga al contexto a un impacto muy fuerte, y que entre en armonía con el escenario donde se implementa.

Estos campos son complemento de la tecnología, pero no la definen, es decir, la tecnología como concepto, es el accionar del pensamiento desde el diseño, que busca la implementación de un conjunto de soluciones a una problemática presente en un entorno. No se debe caer en la confusión, de que un artefacto derivado de un avance tecnológico, es la definición de tecnología en esencia.

Los dos términos más significativos del PET 21, se ahondan de la siguiente manera: la tecnología como fenómeno cultural, es el conjunto de conocimientos que ha hecho posible la transformación de la naturaleza por el hombre, y que son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y mejorados por las generaciones presentes y futuras. El diseño como actividad cognitiva y física, en la cual el individuo establece relaciones entre

informaciones, de orden teórico y práctico, tendientes a resolver una situación problemática surgida de las necesidades humanas. En el presente trabajo de grado, la estrategia de aprendizaje, se fundamenta en el pensamiento tecnológico, el cual estructura su método de diseño, en la implementación de las actividades tecnológicas escolares, relacionadas con los conceptos más importantes presentes en la implementación de la realidad virtual a un contexto cotidiano (PET 21, 1996, p. 21).

6.2.10. Análisis de Problemáticas y Entornos Cotidianos.

El docente autor del documento, debe tener la pertinencia de aplicar una serie de instrumentos como lo son: la observación, la recopilación de evidencias, los testimonios de los directamente involucrados; para determinar el nivel de asertividad en el momento de ser implementada una actividad, o serie de actividades tecnológicas escolares que conlleven a que los estudiantes; den solución de un problema de índole tecnológico. Puede ser en relación a los estudiantes, el colegio, la sociedad, los profesores entre otros.

Es importante para el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Jean Piaget), que ellos sean conscientes acorde a la naturaleza de su conocimiento, de sus procesos mentales basados en la maduración biológica, y la experiencia ambiental. Los niños deben ser capaces de crear y asimilar una imagen del mundo que los rodea, y en contraparte los docentes deben cumplir un papel de apoyo, dirección, y organización en el aprendizaje del menor. El estudiante debe ser capaz de asumir, y dominar las estructuras conductuales que están relacionadas con su contexto.

6.3. Marco Conceptual

Dadas las características de las actividades tecnológicas escolares, que se realizan con los estudiantes del grupo objetivo, es importante mencionar una serie de conceptos que van intrínsecamente ligados a dichas labores. Existe la consolidación de acciones que se ejecutan en la estrategia pedagógica en mención, la cual busca relacionar un contexto ligado a un grupo de estudiantes con su entorno, y una serie de tareas que se relacionan con unos conceptos presentes en un proceso de construcción, en los cuales los estudiantes son los artífices y creadores de dicho material.

Es importante recalcar la importancia del profesor tutor, como guía e instructor de una serie de pautas, para los correctos lineamientos de la estrategia, y que dichos elementos lleven un orden en la serie de actividades.

La estrategia permite iniciar desde una fase previa de análisis de contextos, toma de decisiones por parte de los estudiantes, yendo por la construcción de historias ligadas a sus propias realidades, y con dicho punto de partida iniciar las actividades que forman parte de un proceso de construcción de un material educativo, multimedia interactivo, y que tenga los elementos necesarios para la integración con la realidad virtual y sus conceptos más significativos. Dando así la posibilidad de entender los elementos claros, y las fases de implementación de la estrategia pedagógica.

En la etapa de pre-producción de un proyecto, que trabaje conceptos relacionados con la realidad virtual, se construyen las bases de los alcances y los procesos que se llevan a cabo en la fase de planificación y definición de la historia, con sus diversos elementos como lo son: la narrativa, aspectos relacionados al uso de los tiempos, el

complejo uso del guion, y su construcción de narrativas descriptivas por medio de este tipo de documento. Después se crea un storyboard como elemento gráfico, e informativo a nivel técnico, con el cual por medio de una serie de viñetas se procede a realizar una aproximación de los diversos elementos en fases posteriores.

Sin esta etapa, y sin los parámetros definidos desde este momento, suele ser muy complejo iniciar la construcción de cualquier tipo de proyecto; concretamente en una propuesta relacionada con la realidad virtual. Esto permite que los desarrolladores, aborden los alcances de la propuesta, y definan el tipo de implementación de realidad virtual presente en dicho producto.

6.3.1. ¿Cómo Contar Una Historia?

A lo largo de la historia de la humanidad, y antes de que se concibiese el libro como elemento recopilador de información, los seres de la pre historia, contaban sus historias de forma oral, de generación en generación (Menéndez Blanco, Álvarez Martínez, & González Álvarez, 2015, p. 477). Sin embargo, la tradición oral como elemento comunicador, cuenta con la limitante de la defunción de aquellas comunidades que no lograron transmitir dicha información a sus siguientes generaciones, y, por ende, el relato dependía de la vida de la persona que lo relataba.

Con el pasar del tiempo, el ser humano fue encontrando otras maneras de complementar sus relatos; historias que aún se mantienen vigentes en las evidencias gráficas a pesar del paso de los milenios. Algunos ejemplos son las cuevas de Altamira en España, o las de Lascaux en Francia, donde los hombres de esos momentos, lograron plasmar de forma icónica, relatos o acontecimientos de su diario vivir.

Se desconoce si los autores de dichos dibujos tenían la intención de querer que sus testimonios gráficos, fuesen observados a posterioridad; pero lo que sí es claro es que con el pasar del tiempo, dichos elementos aún se conservan.

Con la antigua Sumeria como primer referente de la escritura (bbc, 2020), existe ahora otro elemento de comunicación que permite brindar información mucho más completa al observador, donde por medio de las tablillas cuneiformes, se ponía de manifiesto el altísimo nivel de detalle en las historias narradas por las personas de esa época. Es así como se llega al Poema de Gilgamesh (National Geographic, 2012), siendo el primer texto en la historia de la humanidad, y aunque estaba escrito en verso, ya tiene las pautas necesarias, con un inicio, nudo, y desenlace.

A lo largo de la historia, y hasta los tiempos actuales; es claro que la humanidad ha transmitido sus relatos de diversas formas, desde el ámbito oral y lírico, hasta lo gráfico y más elaborado. Independientemente de cada forma de ser contado un acontecimiento, todos o en su gran mayoría, cuentan con un análisis del contexto donde son narrados.

6.3.2. Pensamiento en Imagen.

Somos animales visuales (Cantón Correa, 2016). El 90% de toda la información que llega al cerebro es de tipo visual, y procesa las imágenes hasta 60000 veces más rápido que cualquier texto. El Visual Thinking o pensamiento visual, es una forma de explicar el pensamiento en imagen, y la capacidad como los seres humanos convierten una idea, a un concepto de forma gráfica, para una mejor interpretación y posterior

retroalimentación a otras personas. Es la manera de descubrir, generar, desarrollar, manipular, relacionar y compartir ideas de un modo rápido e intuitivo.

Rudolf Arnheim, afirma en su obra fundamental Visual Thinking, que la “visión es el medio primordial del pensamiento” (Arnheim, 1969). Pensar requiere y depende de las imágenes, y por eso la percepción visual es imprescindible para la formación de conceptos mentales. Un proceso como lo es convertir un texto escrito en prosa, como un cuento o una novela, y pasarlo a un guion literario y posterior storyboard, es un proceso cognitivo que demanda un gran esfuerzo en el desarrollo del pensamiento visual, ya que el autor debe estar consciente de todos los elementos que no se cuentan en el relato, y plasmarlos en la imagen para así, tener una mejor comprensión y explicación de la idea en general.

Un método conocido para desarrollar el pensamiento en imagen, es el creado por Dan Roam, en su libro Tu Mundo En Una Servilleta (Roam, 2008), donde se sintetiza el proceso de pensar visualmente en cuatro fases: mirar (recolectar información y seleccionarla, concentrándose en lo importante y desecharlo lo accesorio), ver (reconocer patrones, seleccionar lo interesante y agrupar la información escogida), imaginar (reorganizar la información vista para detectar la invisible, hacer surgir nuevas ideas) en este caso por ejemplo, el encontrar y plasmar información de un relato y amplificar el contenido en un guion y storyboard. Y mostrar (sintetizar todo y clarificarlo con el marco visual adecuado). Este método es aplicable a múltiples procesos creativos, y su aplicación para el desarrollo personal de la imaginación.



Figura 1 Esquema Conceptual Sobre el Proceso de Visual Thinking, de Dan Roam (2008)

Fuente: medialab.ugr.es¹

6.3.3. Manejo de los Tiempos.

Un elemento que permite la ambientación del lector o espectador cuando está atento a la lectura, es el uso de los tiempos por aquellos que están contando la historia en contexto. Es indispensable saber entender las diferencias entre los tipos de tiempos que pueden estar presentes en una historia.

Tiempo representado: es la duración del relato, cuya característica es el metraje de la obra y los criterios comerciales para su proyección, por ejemplo, una historia de dos horas basada en la vida y obra de Simón Bolívar.

Tiempo diegético: es aquel que ocuparía la historia que transmite el relato, generalmente es superior al tiempo representado, por ejemplo, la diégesis nos dice que la Segunda Guerra mundial duró 7 años.

¹ <https://medialab.ugr.es/blog-lineas-estrategicas/blog-sociedad-digital/que-es-el-pensamiento-visual/a>

Orden temporal: es la sucesión en el tiempo de los acontecimientos; no siempre se dan en el mismo orden en la narración que en la diégesis. En la narración se usan anacronías como los flashbacks (vuelta al pasado) y flashforwards (saltos al futuro). Por ejemplo, la película Amores Perros (González Iñarritu, 2000), el orden temporal está elaborado en tres partes o bloques alterados ordinalmente.

Duración temporal: hace alusión a la relación entre el tiempo de la ficción, y el tiempo de la historia. Difícilmente coinciden, ya que el tiempo de la ficción dura menos (elipsis que eliminan parte de la historia), o dura más (cámaras lentas o montajes complejos o intensos). Por ejemplo, un final a cámara lenta de acciones intensas, como las vistas en los deportes o acciones a gran velocidad, ya que no se da en la vida real; sin embargo, genera una sensación de satisfacción por su mejor captación, y consiguiente identificación.

Frecuencia narrativa y ritmo narrativo: son las veces que se repite un suceso o relato en la realidad, se pueden narrar una vez lo único, muchas veces lo múltiple, una vez lo múltiple y muchas veces lo único. Con la frecuencia se pueden conseguir efectos de saturación, intensidad, cotidianidad, tedio, rutina, monotonía entre otras sensaciones.

6.3.4. El Uso del Guion y su Aplicabilidad con Estudiantes.

El guion como elemento constructor de historias o relatos, es un tipo de relato escrito que cuenta lo que va a suceder en una película, seriado, animación, obra de teatro, programa de televisión, entre otros. Es relativamente sencillo y con cierta similitud a la estructura literaria de una novela. En este se desarrolla completamente un argumento teniendo en cuenta que todo hay que animarlo, filmarlo o actuarlo. En el guion están

presentes los diálogos, las escenas, las secuencias, y una descripción minuciosa y pormenorizada de lo que los actores realizan en la escena.

El guion puede ser catalogado como el *montaje en borrador* de una obra de teatro, una secuencia animada, o un cortometraje. Es muy importante que un escritor de guiones conozca ciertos elementos presentes en una puesta de escena, de los montajes presentes en ella, de los diversos elementos de un rodaje, de las diversas complejidades que implican la realización de efectos, y que sepa también algunos aspectos relacionados con la producción de una obra. Contemplar todas las variables presentes en la fase en desarrollo, que sepa cuáles son viables para la realización, y cuáles no.

Las etapas para escribir un guion deben estar correctamente definidas en la estructuración de un mensaje, por ende, saber que se quiere expresar a través de él. Aquí entra en juego la cantidad de conocimientos del guionista sobre lo que escribe. El guionista antes de dar una orden debe tener su mente completamente contextualizada sobre el tema que se desea abordar.

El conocimiento puede venir de muchas fuentes, como por ejemplo la experiencia personal, el trato con los demás, la lectura de la prensa o literatura, el visionado de fuentes audiovisuales o el acceso a información de las grandes redes informáticas. Importante recalcar que los estudiantes tendrán el rol de guionistas en la creación de sus propios contenidos, y por ello, la asimilación de sus propios contextos es clave en el momento de relacionar el producto creado con el entorno en cuestión. Con la recopilación de la información por parte del docente, y los criterios que los estudiantes adopten, lo

ideal es que el elemento construido sea acorde a la realidad inmersa de los estudiantes, y a la resolución de problemas vigentes en sus propios ambientes.

Temporalidad: cuando se escribe un guion se hace en varios tiempos, que corresponden a diferentes escalas o tramos del guion.

Sinopsis: es un resumen muy breve del relato o historia, que se quiere contar por parte de los estudiantes.

Redacción novelada o tratamiento: es la redacción del relato como si fuera una descripción novelada, de forma lineal en cuanto a la visión que la futura creación de los estudiantes quiera dar. Puede tener entre cuarenta y sesenta páginas.

Guion literario o continuidad dialogada: cuando una redacción novelada se convierte en secuencias y escenas, en la que los diálogos y la explicación de los lugares de acción, lugar y tiempo son especificados con claridad. No es necesario que tenga más de treinta páginas.

Guion técnico: No siempre es requerido en una producción, y es muy variada su forma de realización. Su base es el guion literario, que se divide en planos, escenas, secuencias, y siendo en realidad un montaje en borrador. No tiene que tener más de ciento cincuenta páginas como recomendación.

6.3.5. El Rol y las Características de los Personajes.

Un personaje en sí, puede ser un campo de estudio, dependiendo de la intencionalidad de lo que se quiera realizar en relación a él. Existen producciones animadas en su staff, aparte de escultores y dibujantes integran a psicólogos; que detallan

con más minucia, el perfil, y lo proyectan hacia una mayor sincronía y concordancia con la historia.

A mayor información sobre el personaje, mayor robustez y coherencia del mismo. El hecho de que se construya un pasado en una producción, consolida información en el rol y la importancia de los personajes en los universos gráficos y literarios. Stan Lee (cita Stan Lee), tenía claro que sus historias están interconectadas, y forman parte de una relación, y que, aunque no se proyectaba toda esa información en una producción, en otras producciones, podía proporcionar una herramienta de la cual basarse, y así construir más producciones gráficas o animadas.

6.3.6. Concepto Artístico de los Personajes.

Como parte de una intencionalidad de que las producciones tengan un sentido de recordación en las personas que las observan, desde la fase de la preproducción, es fundamental consolidar el factor diferenciador y característico de los dibujos que se crean. Lo anterior es en sí el concepto, aquello que permite concluir en las personas, que cuando vean una ilustración del artista, inmediato lo relacionen con Él. Se puede ver claramente un concepto artístico, entre un artista de la escuela norteamericana y un artista de la escuela japonesa, tomando un ejemplo de dos regiones del mundo.



Figura 2 Concepto Artístico Japonés (Astroboy, Osamu Tezuka), concepto estadounidense (Popeye, Elzie Crisler Segar)

Fuente: pinkpunkpop.wordpress.com/²

En la anterior imagen, se ve evidenciado las marcadas diferencias entre un concepto japonés como el de la serie Astroboy (1952) creada en Japón, y la de Popeye el Marino (1929), donde las diferencias son evidentes entre las dos líneas artísticas. Lo ideal desde un principio, es la consolidación, algo característico con lo cual se quiera transmitir un factor diferenciador, la marca de cada artista.

²<https://pinkpunkpop.wordpress.com/2009/05/04/animacion-japonesa-vs-norteamericana-provocacion-imaginacion-estereotipos-y-censuras/>

6.3.7. Perfil Físico y Psicológico de los Personajes.

Complementando el concepto y la línea artística, el perfil físico y psicológico son rasgos que permiten ahondar más en las características de un personaje. Los grandes creadores de historias pueden sorprender a la audiencia, en la medida que pueden crear personajes que físicamente parecen generar un tipo de reacción, pero psicológicamente pueden encarnar otro tipo de sensaciones. El personaje de Freezer, por ejemplo (Toriyama, 1984).



Figura 3 Transformaciones de Freezer en Dragon Ball Z

Fuente <https://areajugones.sport.es/>³

El artista recrea en la audiencia el hecho de que la transformación físicamente más estilizada y sin tantos rasgos intimidantes, resulta ser la más terrible y poderosa; tanto así que los demás personajes consideraban la tercera forma de Freezer solo por su apariencia como la más inofensiva. Este es uno de tantos ejemplos donde se puede jugar entre los aspectos físicos, y los aspectos psicológicos de un personaje.

³<https://areajugones.sport.es/anime/las-17-transformaciones-de-freezer-en-dragon-ball/>

En conclusión, contar con un perfil psicológico permite abordar mayor cantidad de información, y robustecer así un mensaje que se quiera brindar a un público objetivo, de forma complementada con el concepto físico y la línea artística que se muestra.

6.3.8. Storyboard ¿Por qué Este Recurso Sintetiza Claramente una Idea?

Un Storyboard diferenciándose de una historieta, es un recurso que proporciona una serie de elementos técnicos con los cuales se estructura de forma más clara la producción, ya sea animación, corto de cine, obra de teatro o producción multimedia. Un dibujo, al contar con tiempos aproximados de duración en la escena, planos o encuadres de la cámara, secuencias y movimientos que sugieren como proyectar una vista panorámica de la escena, y una descripción de lo que acontece en ella; permite al lector una estimación de tiempos más concreta.

Dibujar un storyboard, es un proceso que exige la capacidad en el dibujante de estar todo el tiempo pensando en modo animado; es decir, como se efectúan las secuencias de un sitio a otro, ¿cómo se mueve un personaje y que tipo de acciones tiene que realizar? En el storyboard los movimientos tienen que ser muy dicientes, por ejemplo, que sin necesidad de leer la descripción de lo que acontece, la persona que este observando el storyboard, interprete la imagen, y entienda la intencionalidad de la viñeta.

Un Storyboard cuenta con algunos elementos necesarios, con los cuales se puede estructurar:

Viñeta: como tal es el espacio de trabajo donde se realiza el dibujo o representación gráfica de lo que está aconteciendo. En otras palabras, si dicho storyboard estuviese aplicado para un cortometraje de cine, la viñeta sería lo que muestra la cámara.

Tiempo de viñeta: es la duración de la acción que está aconteciendo en la viñeta, en este elemento es importante el hecho, de que es común que los dibujantes tengan que representar corporalmente, y emular las acciones que acontecen en la viñeta, para así, poder calcular un aproximado de lo que puede durar dicha acción.

Tiempo total: es la sumatoria que lleva el storyboard hasta la viñeta actual. Este tiempo, que aún es un estimado, permite reflexionar si la animación puede ya extenderse demasiado. Por medio del Storyboard, se puede definir qué viñetas quedan definitivamente y cuales omitirse.

Descripción: información proporcionada al lector, en la que se detalla o describe lo que está aconteciendo en la escena. Es importante determinar que dicha información debe ser en presente y en tercera persona, ya que básicamente se describe lo que se está mostrando.

Estos elementos son los más comunes en un storyboard, puede haber más elementos, como el tipo de movimiento que efectúa la cámara, el tipo de plano que se proyecta, el clima, y si es de día o de noche. En este punto el diseño de cómo se desea ordenar la información, depende de lo que en realidad se necesite para la animación.



Figura 4 Storyboard Xue El Inicio De La Historia

La anterior imagen muestra una página de un storyboard diseñado por el autor del trabajo de grado, donde se pueden ver los elementos tanto a nivel narrativo, como gráfico; presentes en un storyboard.

6.3.9. *El Uso de Viñetas e Historietas Como Elemento Gráfico.*

En una historieta básicamente se muestra una información en una viñeta, con diálogos y elementos emergentes de lo que está aconteciendo en la imagen. Como recurso gráfico es válido, sin embargo, a diferencia de una viñeta de un storyboard, en la historieta no se hablan de tiempos ni de parámetros técnicos de producción. La historieta sirve como elemento gráfico, que brinda información necesaria de la historia, mas no necesariamente de la producción.

Este literal y el anterior, son complementarios ya que lo que se busca es que los estudiantes, en el momento que quieran plasmar una idea, pueden contar con estos elementos que les permite proyectar y explicar con más detalle una historia.

6.3.10. Articulaciones y Estructura Alámbrica.

Como parte del proceso de construcción de un personaje en una producción, estudios de animación como los de Disney (López Muñoz, educaixa.org, & Disney, 2015), implementan la construcción de personajes en físico para detallar procesos de iluminación, y algunos aspectos físicos ligados a sus posturas corporales, y detalle para su posterior construcción. Sea de forma análoga dibujada, y animada con técnicas de animación tradicional, o modelada en 3d y animada por computador.

Para este proceso donde los personajes pueden ser articulados, se construyen ciertos patrones o estructuras que emulan un esqueleto para modificar sus poses, y realizar inclusive algunas animaciones.

En la industria existen múltiples maneras de construir una estructura alámbrica que funcione como esqueleto.

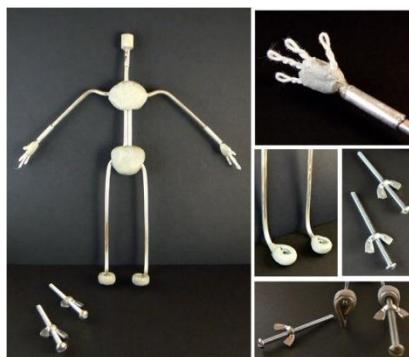


Figura 5 Estructura Metálica para Esculpir
Fuente: [yistudio.files.wordpress.com⁴](http://yistudio.files.wordpress.com/)

⁴https://yistudio.files.wordpress.com/2008/06/jekyll_armature_finished.jpg

6.3.11. Esculpir Modelos Orgánicos en Plastilina.

La etapa de esculpir o modelar, es un proceso que sobre una estructura alámbrica permite detallar, animar, iluminar y fortalecer el concepto físico y en general artístico de un personaje.

En el caso concreto de la plastilina, existen diversos tipos, incluso hay plastilina profesional, especializada en realización de animaciones, la cual es muy dúctil y resistente.

En el proceso de esculpir se hace una aproximación, y una relación con las herramientas que están presentes en el uso de un software 3d de modelado, donde digitalmente se crean diversos personajes.



Figura 6 Modelado Orgánico en Plastilina sin Color Figura 7 Modelado Orgánico en Plastilina con Color
Fuente: [www.youtube.com⁵](https://www.youtube.com/watch?v=bBXzZHVVa3Iyab_channel=CreadoresDisruptivos)



Fuente: [www.youtube.com⁶](https://www.youtube.com/watch?v=bBXzZHVVa3Iyab_channel=CreadoresDisruptivos)

⁵https://www.youtube.com/watch?v=bBXzZHVVa3Iyab_channel=CreadoresDisruptivos

⁶https://www.youtube.com/watch?v=bBXzZHVVa3Iyab_channel=CreadoresDisruptivos

6.3.12. ¿Qué es Animar?

El concepto etimológico de animar, proviene del latín “anima”, que significa esencia o alma (Azcárate & cvc.cervantes.es, 2013), desde esta perspectiva animar es darle vida a un objeto que antes no la tenía. El proceso de animar, es resultado de un ordenamiento e interpretación mental de una secuencia de imágenes estáticas, que cuando empiezan a superponerse a altas velocidades, generan un cambio de percepción, donde ya el cerebro no interpreta que son una serie de imágenes consecutivas, sino que ya las relaciona con una acción en movimiento. La fluidez del movimiento depende de la cantidad de imágenes consecutivas, en el menor tiempo posible.

La animación como recurso, actividad, y acción generadora de contenidos es un campo que cuenta con bastantes adeptos (LA F.M, 2020). A diferencia de otras áreas, en la animación solo se necesita la implementación y ejecución de una idea, ya que, con un poco de imaginación, se puede implementar la construcción de una sencilla interpolación. Aspectos como los costes y los tiempos de producción son mucho más económicos.

Para el ojo humano la sensación de movimiento de una secuencia animada, es a razón de 24 imágenes o fotogramas (frame por su significado en inglés) por segundo. A dicha frecuencia, el ojo ya no interpreta que es una galería superpuesta de imágenes, sino que es una secuencia animada. Estas velocidades que se lograban en un principio con cámaras a alta velocidad, siguen siendo algunos de los patrones y criterios con los que la industria de la animación digital se rige, para la construcción de sus propios proyectos animados.

El animar ya como un arte basado en un consolidado de conceptos, se entiende en el libro *The illusion of life* (Thomas & Johnston, 1981), el cual es uno de los primeros libros que brinda las pautas fundamentales de la animación. Este compendio muestra trabajos realizados en los años 30 del siglo XX, por parte de los animadores de Disney de esa época; y donde se dan a conocer los doce principios de la animación, no solo apoyándose a las leyes de la física, sino también abordando conceptos más complejos que el espectador puede identificar, como son los aspectos emocionales y el atractivo de un personaje en el momento de implementarse una animación. Animar no es solo generar una interpolación de imágenes a cierta velocidad, es también el hecho de generar una sensación en el observador, donde la acción animada brinde información, y a nivel psicológico se pueda percibir sentimientos por medio de la animación.

6.3.13. Animación a lo Largo de la Historia.

El Bisonte de 8 patas de las cuevas de Chauvet, es una clara representación de que los dibujantes del paleolítico (Carranza, 2021) , querían representar en sus pinturas rupestres la sensación de movimiento de los animales. Algunos arqueólogos franceses, consideran que por ende la animación ha estado desde los inicios de la historia de la humanidad. El mismo caso sucede con uno de los cerdos pintados en las cuevas de Altamira en España, donde las personas de esa época, así representaban la sensación de movimiento de los animales.



Figura 8 Animación del Paleolítico Bisonte de Chauvet Francia

Fuente: www.rtve.es/television/20160715/stone-age-cinema-si-cavernicolas-hubiesen-inventado-cine/1367680.shtml⁷

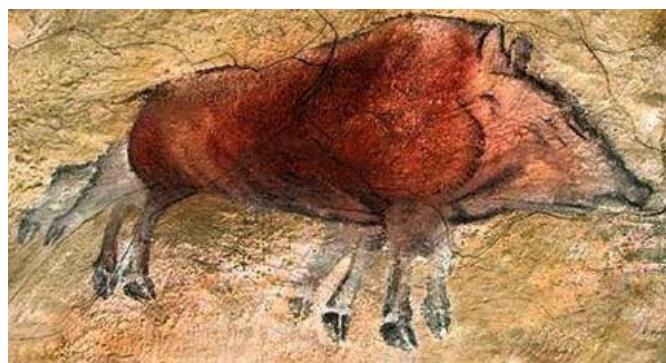


Figura 9 Jabalí de Altamira España

Fuente: www.crehana.com/co/blog/animacion-modelado/historia-de-la-animacion-que-no-encontraras-ni-en-wikipedia/⁸

En la antigua Mesopotamia, fueron hallados restos de un bol de cerámica que tiene unos 5017 años de antigüedad, en lo que hoy en día es el territorio de Irán, el cual representa una secuencia animada. En este instrumento se ve una serie de imágenes de una cabra saltando hacia un árbol, y comiendo hojas en el momento de que el bol gira. Hoy por hoy se desconoce si el artista originalmente, tenía la intención de implementar la percepción de movimiento.

⁷<https://www.rtve.es/television/20160715/stone-age-cinema-si-cavernicolas-hubiesen-inventado-cine/1367680.shtml>

⁸www.crehana.com/co/blog/animacion-modelado/historia-de-la-animacion-que-no-encontraras-ni-en-wikipedia/

Existen registros de animación en el antiguo Egipto, donde por medio de una secuencia de imágenes, los antiguos habitantes de esa región pretendían mostrar parte de los aspectos políticos, religiosos, y cotidianos de la vida de ese momento. Un observador sin entender la simbología del antiguo pueblo egipcio, puede interpretar por medio de la secuencia de dibujos lo que acontecía.

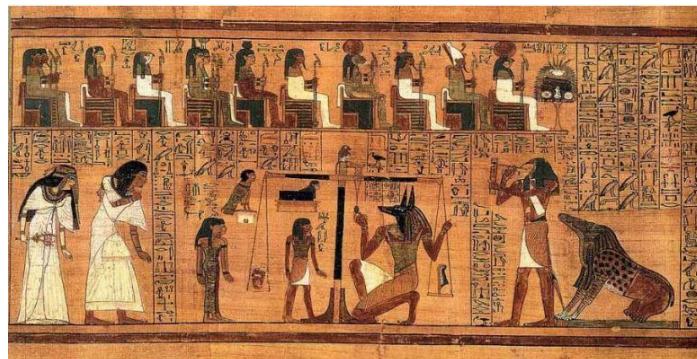


Figura 10 Secuencia Animada Representada en el Antiguo Egipto

Fuente: www.crehana.com⁹

6.3.14. Técnicas de Animación.

La animación a lo largo de la historia ha ido transformándose, por ende, nuevas técnicas de animación han incursionado en la industria con el paso del tiempo. Es importante mencionar que las técnicas más tradicionales, aún siguen vigentes, incluso, la animación tradicional aún sigue siendo la que arroje resultados inmediatos con costes de producción bajos, ya que, con una libreta y un lápiz, se puede crear una animación de forma artesanal.

⁹<https://www.crehana.com/co/blog/animacion-modelado/historia-de-la-animacion-que-no-encontraras-ni-en-wikipedia/>

2D: Es la técnica de animación por antonomasia, donde el animador realiza la secuencia dibujo por dibujo, para obtener con el pasar a gran velocidad de las imágenes dibujadas, la sensación de movimiento. Las primeras animaciones fueron hechas de esta forma, tal es el caso de la primera secuencia de Mickey Mouse (Vera López & sutori.com). Es importante mencionar que, en este tipo de animación, también se hace alusión al uso de algún software de animación digital.

Stopmotion: esta técnica consiste en implementar un escenario, e ir moviendo los elementos que se desean animar, para ir poco a poco creando por medio de una cámara la sensación de movimiento a través de las fotos tomadas. A mayor cantidad de fotos con la menor brusquedad y longitud de los movimientos, la animación será más fluida.

3D: esta técnica de animación generalmente computarizada, ya relaciona la implementación de movimiento en el tercer eje Z, y los objetos como tal ya abordan las 3 dimensiones. En este método de animación, los objetos son modelados o creados dentro de la misma aplicación, donde también se crean las animaciones de los mismos.

Experimental: por medio de la compilación de unos algoritmos o códigos de programación, acorde a ciertos lenguajes de programación, se pueden crear algunas interpolaciones o secuencias animadas, siguiendo algunos patrones matemáticos que van relacionados a los códigos construidos por el programador. Dentro de esta categoría también existen animaciones ligadas a partituras musicales o composiciones líricas, las cuales se comportan según la rítmica, o el movimiento de las ondas generados por dichas composiciones (Rego, 2018) .

Rotoscopía: es una composición que consiste en una superposición sobre una escena real, y donde sobre un video se redibujan los escenarios y los personajes para que parezcan animados (Pernaz, 2020).

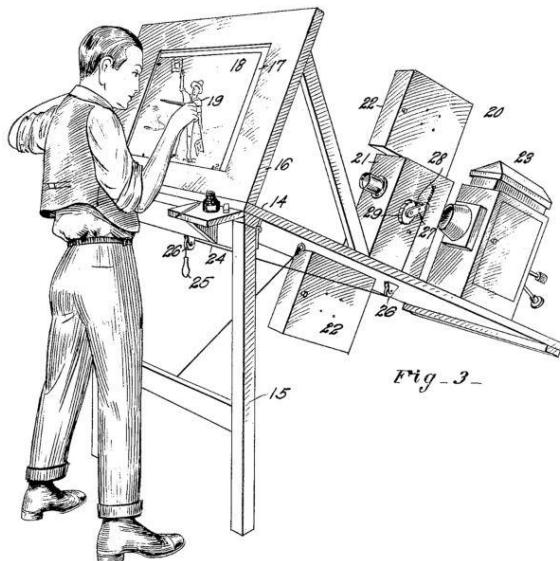


Figura 11 Patente de Rotoscopio por Max Fleisher

Fuente: www.crehana.com¹⁰

6.3.15. El Zootropo: Instrumento de Secuencias de Animación.

Aunque históricamente el bol hallado en Irán y que data de unos 5017 años, pueda ser considerado como el predecesor del zootropo; este instrumento como en estos días se conoce, fue inventado por William George Hornet en 1834. Es considerado un instrumento de animación, debido a que el giro generado por el tambor, a medida que el observador ve una tira de imágenes a través de una serie de cortes, le permiten al cerebro obviar el hecho de que son unas imágenes estáticas, para así, el cerebro con la velocidad del tambor, interpretar la secuencia como movimiento.

¹⁰<https://www.crehana.com/co/blog/animacion/rotoscopia-animacion-tecnica>

Este instrumento estroboscópico sirvió de inspiración para lo que hoy por hoy es el cine, ya que las primeras películas producidas, trabajaban bajo el mismo principio, el cual es una sucesión de imágenes para contar una historia.

6.3.16. Algoritmos y Programación Escolar.

Los algoritmos y la programación en entornos escolares, constituyen una poderosa herramienta (López García, 2009), que cada vez puede ser implementada a más tempranas edades. Este concepto permite que los estudiantes, puedan comprender a nivel cognitivo con la implementación de una serie de pasos, que puedan llegar de forma ordenada a un resultado.

Este tipo de prácticas en el aula de los colegios, desde los primeros grados escolares, permite en los estudiantes saber a temprana edad, que pueden hacer actividades de forma ordenada. Es decir, la programación infantil, permite que los estudiantes empiecen a desarrollar su pensamiento lógico.

El ser humano por naturaleza, tiene su lógica algorítmica desarrollada en mayor o menor medida. Sin embargo, que los estudiantes comprendan que una finalidad en el aula de clase, sea el desarrollo de su pensamiento lógico, permite en ellos concentrarse en este aspecto. Con base en una serie de ejercicios, y retos planteados por la profesora, los niños puedan desarrollar las actividades a través de una serie de pasos.

6.3.17. Programación sin Uso del Computador.

El pensamiento lógico, es un proceso cognitivo que se desarrolla en el ser humano, y es completamente independiente de si hay, o no un computador presente. Este tipo de análisis, donde un docente se permite enseñar nociones de programación sin necesidad de un computador, lo posibilita a que pueda implementar varias actividades escolares, en contextos de difícil acceso a un aula de informática. A continuación, se mencionan algunas iniciativas que propician que los profesores puedan enseñar el pensamiento lógico, y donde los estudiantes sean más ordenados en la consecución de una serie de pasos para llegar a un objetivo.

Robótica educativa #11 Herramientas para trabajar el pensamiento computacional sin ordenadores ni tablets (juegosrobotica) , tiene implementada una serie de contenidos, entorno al uso de herramientas para desarrollar el pensamiento computacional, paradójicamente, sin el uso de un computador.

Computer Science Unplugged (Bell, Witten, & Fellows) es un libro, y un portal de materiales didácticos; que implementan una serie de interesantes juegos y puzzles, cuya finalidad es el desarrollo del pensamiento lógico y matemático sin el uso de un computador.

Algunas actividades de contar (Bell, Witten, & Fellows) se pueden implementar en los estudiantes, y así, ellos adquieren nociones de un sistema numérico binario. Otra actividad se basa en colorear por números, y donde los alumnos adquieren la capacidad de la representación de imágenes. Otro juego consiste en que por medio de juegos de cartas los estudiantes pueden detectar y corregir errores. Estos ejemplos mencionados,

son solo unos de los tantos tipos de actividades que se pueden implementar en aula a nivel informático, pero sin el uso de un computador.

6.3.18. Jugabilidad Educativa.

Poniendo a trabajar a las computadoras: esta actividad basada en Algoritmos (Bell, Witten, & Fellows), permite desarrollar una serie de actividades de gamificación. La gamificación no consiste en crear un juego, sino valerse de los sistemas de puntuación recompensa y objetivo que normalmente componen a los mismos (Gaitán & Educativa) para una finalidad educativa y pedagógica.

Submarinos (algoritmos de búsqueda), Adivina veinte veces (teoría de la información), Ganarle al reloj (redes de ordenamiento), El más ligero y el más pesado (Algoritmos de Ordenamiento), son solo unas de tantas actividades tecnológicas que se pueden implementar en clase, y cuya finalidad es que aparte de que los estudiantes de forma distendida participen, por medio del concepto de juego, complementen su capacidad de análisis y desarrollo computacional. Importante señalar que una de las finalidades de este tipo de actividades es que los estudiantes logren desarrollar conceptos a nivel informático, de forma inclusive lúdica con la ejecución de este tipo de dinámicas de clase.

La jugabilidad tiene un aspecto multidisciplinar: la creación de la historia, se habla de la asignatura de español, la implementación de los diferentes elementos de jugabilidad, contemplan nociones de matemáticas; y a nivel de diseño la estética de un juego lo puede hacer más atractivo, entre otros. Un juego puede ser un elemento

multidisciplinar, donde en un aula de clase, permite que confluyan, muchas fuentes de conocimiento.

6.3.19. Los Escenarios.

Como parte de la creación de entornos virtuales, la escenografía juega un rol fundamental en la construcción de dichos ambientes, con la construcción de los personajes, permiten crear una interacción escenario personaje.

Puede haber una dualidad de conceptos entre los creados para los personajes y los creados para el escenario. Por ejemplo, existen series o producciones donde los escenarios son en blanco y negro, o simplemente un fondo blanco (*pocoyo*, 2005), y los personajes con color.

El rol del escenario radica en su interactividad con las acciones que suceden en la historia, y como este interactúa con el personaje. A mayor interacción del escenario, mayor relevancia tendrá en el desarrollo de la historia.

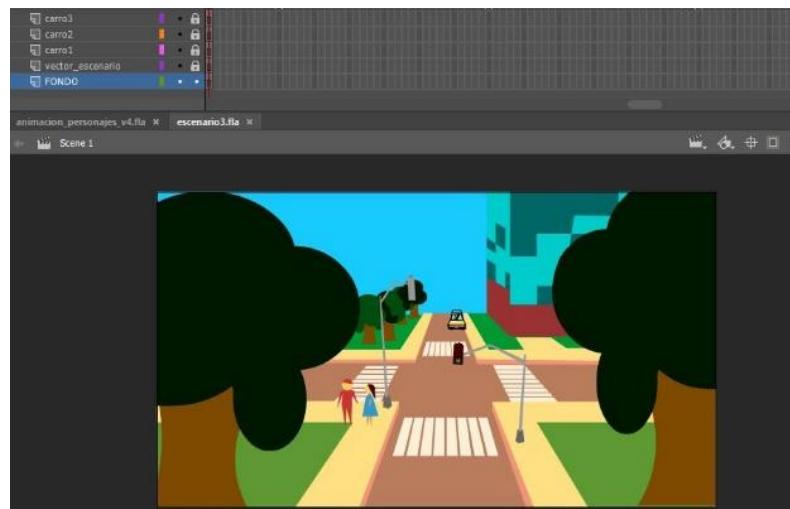


Figura 12 Escenario Creado Digitalmente



Figura 13 Juego Limbo (2010) Playdead Estudios, el Escenario es Creado Manualmente y sobre Él se Desarrolla la Jugabilidad

Fuente: <https://www.vidaextra.com>¹¹

6.3.20. Estereoscopios: Predecesores de los Visores de Realidad Virtual.

El estereoscopio es un aparato que presenta una doble imagen, para ser unidas a nivel perceptual en el cerebro (Confortvision, 2017), generando la sensación de tridimensionalidad. Este elemento trabaja con un par de lentes convergentes, y donde a través de ellos, se visualiza dentro de una caja una imagen estereoscópica.

Una representación estereoscópica es en sí, un par de imágenes que proyectan lo que ve cada ojo, con una separación aproximada de 7 cm, que como tal es la distancia que separa cada uno de los ojos.

En el momento de realizar un acercamiento o alejamiento de la imagen dentro del estereoscopio, el cerebro percibe la sensación de profundidad, creando una tercera imagen en el centro, en la que se hace presente el fenómeno óptico de la estereoscopía.

¹¹<https://www.vidaextra.com/analisis/limbo-analisis-review-trailer-experiencia-juego-para-nintendo-playstation-steam-xbox>

El estereoscopio fue inventado por Sir Charles Wheatstone en 1840, y es uno de los antecesores del cine de proyección estereoscópica.

6.3.21. Ambientaciones en la Realidad Virtual.

Es importante en un desarrollo, ya sea tanto artesanal como digital, generar una ambientación relacionada entre el concepto artístico previamente creado, y los escenarios construidos.

Un ejemplo muy claro está presente en el juego Minecraft (minecraft, 2011), en donde el contexto y la ambientación, son un completo mundo poligonal, formado exclusivamente por cubos.



Figura 14 Concepto y Ambientación del Juego Minecraft

Fuente: www.minecraft.net¹²

¹²<https://www.minecraft.net/es-es>

Minecraft ha sido uno de los primeros desarrollos, que pasaron de ser un videojuego, a convertirse en un prototipo con el uso de las gafas de realidad virtual (minecraft, 2015).. En 2015 con la implementación de la Minecraft Hololens en la E3, se explora un nuevo campo del entretenimiento con un juego ya consolidado.



*Figura 15 Minecraft en la E3, Implementado en Realidad Virtual Año 2015
Fuente: www.youtube.com¹³*

¹³https://www.youtube.com/watch?v=xgakdcEzVwgyab_channel=KotakuKotakuVerificada)

7. Metodología

La estrategia de aprendizaje consta de unos criterios y elementos con los cuales se justifica la pertinencia entre los temas abordados, en las diferentes actividades escolares y con un grupo educativo definido. Con base en el marco conceptual de referencia, que va relacionado con los conceptos previos más significativos en la construcción de un elemento que esté relacionado a la realidad virtual.

Con base en la implementación de esta estrategia de aprendizaje y su relación con el estudio de caso, es importante mencionar que los resultados que se obtienen, se observan y evalúan cualitativamente; respecto a la investigación que se realiza con los estudiantes, y su recepción entorno a cada una de las actividades que se desarrollan, y que son explicadas en la metodología. La importancia del estudio de caso consiste, en que cada estudiante con el que se realizan estas actividades es un caso. Como se explica en el literal 7.1, se recopila información de cada uno de los contextos de los estudiantes, con el fin de realizar una investigación en relación al colegio y los estudiantes. Se complementa la información de los estudiantes, y los resultados que ellos obtienen en la consecución de cada una de las actividades, teniendo validez en que la estrategia de aprendizaje que el autor de este documento diseña, es un método con el que se muestra la pertinencia del pensamiento tecnológico presente en cada uno de los estudiantes, y donde en el componente de evaluación del literal 8, se exponen los resultados de dicha implementación.

En síntesis, esta metodología explica el abordar la investigación del estudio de caso, acorde a los contextos de los estudiantes, por medio de los materiales de

recopilación, y donde ellos sean los generadores de sus propios conocimientos de forma constructivista, a través de las actividades tecnológicas escolares. Lo que se quiere exponer en esta implementación acorde a lo anterior, es que los estudiantes en cada actividad logren desarrollar, o mejorar su capacidad cognitiva respecto al pensamiento tecnológico.

Es importante recalcar el hecho de que cada una de las actividades constituyen un eje temático con el cual los estudiantes pueden implementar y desarrollar un pensamiento tecnológico y de diseño (MinEducación, 2004), teniendo presente que no es necesario el uso de medios digitales, con los cuales desarrollar las actividades. Los estudiantes comprenden y asimilan ciertos conceptos de tecnología, vinculados a la realidad virtual, por medio de una estrategia pedagógica.

Se presentan una serie de actividades, cuya particularidad es que van interrelacionadas, en donde una precede a otra, aportando un registro o evidencia con el que la siguiente actividad se basa. Todo lo anterior conforma parte de una estructura de aprendizajes, de los conceptos previos vinculados a la realidad virtual.

Para la ejecución e implementación de esta estrategia, el profesor solicita formalmente los permisos correspondientes, con los cuales poder aplicar parte de las actividades de la metodología en el centro académico en cuestión. Teniendo presente de que, en dicho periodo, el autor del trabajo de grado está realizando sus periodos de práctica pedagógica.

La metodología se divide en seis grandes momentos: selección, relación, socialización, diseño, implementación y evaluación. Estos momentos constituyen el eje

central de la estrategia que se implementa en un grupo de estudiantes, para posteriormente analizar los resultados obtenidos, las dinámicas pedagógicas observadas en los estudiantes, y así, determinar la pertinencia de las actividades realizadas de forma individual, y también observadas como un conjunto o estrategia.

Un común denominador en la estrategia, es que para cada actividad hay su correspondiente guía de aprendizaje. Otro aspecto general es que cada actividad es desarrollada no solo por los estudiantes, sino también por el docente en formación y autor del trabajo de grado.

El desarrollo de las actividades tecnológicas escolares que se implementan en el CEDID Guillermo Cano Isaza, va desde el día 25 de marzo del año 2021, hasta el día 19 de julio del mismo año. En este periodo se implementa siete actividades con los estudiantes del grado séptimo, de las once actividades tecnológicas que comprenden la estrategia, en la institución educativa (ver Anexo B).

7.1. Actividades Tecnológicas Escolares (Selección)

Se toman tres etapas como lo son la pre-producción, la producción y la post-producción, para segmentar de manera más ordenada las actividades que se implementan con los estudiantes. Estas tres etapas son tomadas de las mismas etapas que se evidencian en producciones animadas, videojuegos y/o películas (escueladesarts, 2020).

Con base en lo anterior, en total, son once actividades tecnológicas escolares las seleccionadas para la implementación con los estudiantes (ver Anexo C), donde el profesor autor formula, por primera ocasión las actividades de la estrategia, con base en los conceptos más importantes para el desarrollo de la misma. Estas actividades abordan

parte de los conceptos más relevantes en la construcción de un material de realidad virtual, aunque no necesariamente trabajados desde medios digitales. Es decir, los estudiantes pueden desarrollar el concepto más importante por medio de actividades tecnológicas que abarquen recursos y materiales cotidianos. Todos los conceptos presentes en las actividades están relacionados entre sí, y forman parte del conjunto, para este caso, es la estrategia de actividades tecnológicas escolares, tomando como eje conector algunos conceptos previos relacionados con la realidad virtual.

Los conceptos más preponderantes en la implementación de las actividades son: escritura en modo de guion o escritura en imagen; proceso de bocetado, dibujo o ilustración, modelado, animación, programación, construcción y compilación.

A continuación, se mencionan las actividades que conforman la estrategia pedagógica, enfocada en el marco de conceptos previos, relacionados con la realidad virtual.

Etapa del proceso	Concepto	Actividad
Pre-Producción	Escritura	1. Construcción de un guion literario
	Dibujo	2. Concepto gráfico de un personaje de la historia creada. 3. Creación de un storyboard
Producción	Modelado	4. Creación de una estructura esqueleto de un personaje.

		5. Modelado de un personaje sobre la estructura
	Animación	6. Secuencia animada cuadro a cuadro (Stopmotion) 7. Construcción de un Zootropo
	Programación	8. Programación #1, modular con vasos 9. Programación # 2, jugabilidad
	Escenografía	10. Creación de un escenario de la historia
Implementación y composición	Emulación y estereoscopía	11. Construcción de un estereoscopio

Tabla 1 Listado Actividades Tecnológicas Escolares

Fuente: propia

Los conceptos que se tienen en cuenta, y la posterior división en estas tres fases de actividades (escueladesarts, 2020), son acordes a una clasificación basada en la producciones multimedia y audiovisuales.

7.2. Conceptos Previos y el Pensamiento Tecnológico (Relación)

Acorde al literal 7.1, en el que se evidencian las actividades tecnológicas en la tabla # y los conceptos más importantes presentes en ella, a continuación, se hace énfasis en por qué tales conceptos conforman la estrategia de aprendizaje, su importancia en la generación de un pensamiento tecnológico en los estudiantes, y se hace una reflexión asertiva en la implementación de tales actividades en espacios ya sea virtuales o presenciales en un aula de clase.

La finalidad en la estrategia en estos tiempos donde la virtualidad y el desarrollo de clases a distancia es un común denominador, los estudiantes de forma muy conceptual deben estar en la capacidad de comprender como pueden ser los principios de generación de contenidos, ya sea si en algún momento desean construir algún producto que tenga vinculación con la realidad virtual, pero para ello, es importante que los estudiantes en primera instancia desarrollen un pensamiento crítico. Para la estrategia desarrollada no es fundamental el dominio de múltiples herramientas informáticas, sino que lo que en realidad es trascendental es el hecho de que puedan ser analíticos de una situación problema y con los recursos disponibles plantear una solución.

Es importante con la implementación de la estrategia de aprendizaje en sus diversas etapas, que los estudiantes comprendan como algunos de estos conceptos forman parte de una herramienta multimedia o programa informático; y como estos conceptos que están presentes en dichos programas, se pueden trabajar y desarrollar en las casas de cada uno de los estudiantes, por medio de las actividades tecnológicas escolares.

Con base en el dominio de los conceptos previos más importantes que son considerados en este trabajo, los estudiantes pueden construir un producto de realidad virtual, o que la pueda emular con materiales de uso cotidiano, y a su vez que tengan una finalidad reflexiva de la situación problema que se quiere solucionar, y del dominio de los momentos y conceptos más importantes presentes en tal implementación.

7.2.1. *Escritura.*

El primer concepto que debe articularse es el acto de escribir, como parte fundamental de una actividad en la que los estudiantes sean quienes fomenten su propio

conocimiento y lo construyan (Jean Piaget), es importante que los estudiantes reconozcan el hecho de que una idea puede ser implementada, partiendo de la base de la escritura, donde se sinteticen los elementos más importantes en ella, y por tal motivo, en un estudio de caso, como puede ser el análisis de una situación problema de contexto de los estudiantes, aunque ellos pueden tener la idea clara en sus mentes, el acto de escribir posibilita que ellos puedan compartir dicha idea de forma mejor explicada con todos sus compañeros. Dado a lo anterior, una actividad como la escritura del guion literario, no solo fomenta un sano hábito de los estudiantes de la escritura, sino la capacidad de poder desarrollar el pensamiento en imagen, que los estudiantes acordes a querer solucionar algo, lo puedan describir de forma detallada.

7.2.2. *Dibujo.*

Con la creación de un concepto artístico los estudiantes en el CEDID Guillermo Cano Isaza desarrollan sus habilidades para la construcción de bocetos, la capacidad de explicar gráficamente un concepto físico y psicológico de un personaje por medio de un dibujo; y con este concepto ya siendo aprobado pueden aún más estructurar la idea para que dicho personaje sea plasmado dentro de un Storyboard, donde ya hay una relación entre un entorno y el personaje creado. Con el Storyboard el grupo de estudiantes, generan una intersección entre el concepto escritura en la actividad número 1, y el boceto de la actividad número 2. Si los estudiantes quieren dar a conocer una problemática en la que incluso ya tienen la solución hipotética plasmada, un storyboard como elemento tanto gráfico como escrito, posibilita que la idea quede de forma muy entendible.

7.2.3. *Modelado.*

Con el proceso de modelado, los bocetos y las actividades de los conceptos previos, se pueden convertir en una representación artesanal en tres dimensiones.

El desarrollo del pensamiento tecnológico en los estudiantes, por medio de actividades de esculpido, es evidente, ya que se genera una relación entre un proceso artesanal, con el uso que hoy por hoy algunas aplicaciones multimedia realizan digitalmente en la creación de personajes en 3d. Por consiguiente, los estudiantes pueden generar un paralelo entre un proceso manual y artesanal, con las destrezas en el manejo de un software a nivel digital.

La escogencia de una actividad como el diseño de una estructura en alambre del personaje de la historia, para su posterior proceso de modelado; le permite a un grupo de estudiantes como los del CEDID Guillermo Cano Isaza consolidar una habilidad, que en este caso va en relación con el concepto de esculpir. Este proceso tiene una relación con un contexto que es escrito en un guion, y se relaciona con un material gráfico y dibujado, como son el concepto y el storyboard. Con base en lo anterior, el pensamiento tecnológico en los estudiantes se hace evidente, debido a que ellos pueden abordar la estrategia de aprendizaje desde diferentes campos de accionar, e irlos direccionando a una solución de una problemática que ellos hayan observado en el entorno.

Esta actividad es diseñada y desarrollada de forma constructivista, en la que los estudiantes son autores de sus propios procesos de aprendizaje, donde ellos escogen y determinan las tareas de escultura que más se adecúen al caso relacionado con las anteriores actividades. El rol del docente es permitir a los estudiantes a su libre

escogencia, los materiales con los que deseen trabajar tanto en la estructura que funciona como esqueleto, como en el proceso deirla esculpiendo hasta lograr la forma, que sea articulable, y que el personaje se apegue al contexto que ellos mismos crean en actividades previas, y que tenga concordancia y relación. Sin embargo, el docente como guía en clase, expone a los estudiantes su propia actividad, sus propios aprendizajes descubiertos, y aconseja de tal forma que, si en los estudiantes se presentan dudas; con el proceso realizado por el profesor, ellos tengan más recursos, con los cuales puedan construir sus propias actividades.

7.2.4. Animación.

Con la selección del concepto de animación, se crea movimiento a las demás actividades que están relacionadas con los anteriores conceptos implementados. Es importante la animación en un producto de realidad virtual, ya que esta puede tener incorporado recursos animados dentro de su desarrollo. Los estudiantes por medio de esta actividad, pueden tener claro como el ojo humano interpreta una secuencia de más de 30 imágenes por segundo, ya no como imágenes sino como movimiento.

Cuando se trabajan programas de computador especializados en animación, las líneas de tiempo que manejan estos programas está segmentada en fotogramas. Para el caso de la actividad de la animación, un fotograma sería el equivalente a la toma de una foto. Es por ello que, por medio de una actividad tecnológica escolar, con materiales que están en los hogares de los estudiantes, se puede implementar el concepto de animación, y hacer un símil entre la actividad a nivel manual, con un programa a nivel digital.

7.2.5. Programación.

La realidad virtual puede ser o no interactiva; sin embargo, aunque el creador de este tipo de contenidos no digite una orden, existen códigos y lógicas que los programas interpretan para la ejecución, y compilación de un producto de realidad virtual.

El concepto de programación, implementado de forma muy elemental en dos de las actividades tecnológicas escolares de la estrategia; permite a los estudiantes empezar a desarrollar su lógica, tanto matemática como algorítmica. Por otro lado, también les permite desarrollar su orden en la implementación de algún tipo de proyecto, que requiere una consecución de fases o etapas.

Para el caso de la realidad virtual, así como la animación les da movimiento a todos los recursos creados hasta ese momento por los estudiantes, la programación en ese mismo sentido, le brinda interactividad a todas las etapas que se han construido. Los estudiantes por medio de las actividades de órdenes y comandos, observan como una orden de ellos se ve reflejada por la ejecución de la actividad.

La jugabilidad es otra forma de representar la implementación de una interacción entre un producto y los jugadores, es por ello que, con la jugabilidad como concepto derivado de la programación, los estudiantes pueden conocer que en la realidad existen propuestas que pueden ser un juego, y que los sumerja en otras realidades. La virtualización no es exclusivamente el acto de colocarse unas gafas, e ingresar a mundos interactivos como se representa en el literal 6.3.22, del marco conceptual, con el juego de Minecraft y la implementación del Oculus Rift (oculus, 2016), y donde está presente la virtualización por medio de ambientes en tiempo real. La realidad virtual es también la

migración de información de un campo de lo real, a un campo digital o electrónico, donde se puedan representar acciones que en el mundo real no sería posible desarrollar. Por lo anterior, este tipo de implementaciones pueden ser programables.

La interactividad es una de las manifestaciones más importantes de la realidad virtual. El desarrollo generado a través de un programa, código o incluso algoritmo, hace posible la pertinencia de este concepto en la estrategia de aprendizaje.

7.2.6. Escenografía.

Un producto de realidad virtual es en sí, una puesta en escena de algún tipo de espacio que es de difícil acceso, o que es un espacio fantástico que en la realidad no existe. Este concepto tiene similitud con el concepto 7.2.3, respecto a que en la realidad virtual existen dos tipos de modelado de los más característicos a nivel digital: el modelado orgánico, que tiene relación con personajes en 3d, independientemente su naturaleza; y el modelado arquitectónico, que directamente tiene relación con la creación de escenarios. Existen herramientas o programas CAD, que permiten la construcción de arquitecturas, donde se manejan las escalas, unidades de medidas, y múltiples características más que permiten construir de manera fiel, un concepto o un tipo de arquitectura, con materiales básicos. En este tipo de desarrollos importa que la idea que se muestre sea clara y entendible.

A nivel digital muchas arquitecturas modeladas son prototipos que después son materializadas. En este mismo aspecto la construcción de una maqueta que recree un edificio o un espacio, y que tiene relación con una narrativa, es también un prototipo.

7.2.7. Emulación y Estereoscopía.

En el desarrollo de un producto de realidad virtual, aunque la persona use unas gafas de realidad virtual, esta interacción sigue siendo una emulación de un espacio que tiene difícil accesibilidad; ya sea porque es un lugar fantástico, es de otra época, o simplemente porque está muy lejos de donde los estudiantes se encuentran.

Los estudiantes por medio de esta actividad tecnológica escolar comprenden, el funcionamiento de la profundidad que se maneja en el uso de la estereoscopía en proyectos de realidad virtual. Sin el uso de un programa de computador, con una maqueta construida de cartón y unas hojas que tengan unos dibujos con unos puntos de fuga; se puede generar una sensación similar.

Los conceptos seleccionados pueden trabajar con un común denominador, que en este sentido es toda la historia creada con el guion literario. Con este punto de partida se inicia para la implementación de los demás conceptos, que de este documento se deriva.

Los estudiantes con los conceptos de esta estrategia, pueden comprender como funciona un flujo de trabajo concepto por concepto, y determinar con qué tipo de actividad tienen más afinidad. Lo que se espera con la implementación de esta serie de actividades, es que los estudiantes comprendan que detrás de un producto, o proyecto de realidad virtual, existen múltiples áreas de desarrollo.

Un producto de realidad virtual es en sí, una composición de múltiples recursos derivados de varias fuentes: visuales, musicales, sonoras, y programadas.

7.3. Actividades CEDID Guillermo Cano Isaza Año 2020 (Socialización)

En el mes de octubre del año 2020, se realiza una primera socialización, en donde el autor de la estrategia de aprendizaje explica la intencionalidad de la serie de actividades tecnológicas escolares, las cuales buscan vincular una problemática que los estudiantes vean presente en cada uno de sus contextos cotidianos; y así, por medio de la estrategia, poder plantear, bocetar y plasmar alternativas de solución prácticas, afines a la situación problema.

Esta primera clase permite evidenciar un estudio de caso, relacionado con cada uno de los estudiantes en mención. Para ese entonces estaban culminando sus estudios de grado sexto, concretamente el grado 603.

Las actividades previas de recolección, consisten en un documento libre y abierto. En dicho documento los estudiantes escriben una pequeña autobiografía, donde describen sus gustos y afinidades, la composición de su núcleo familiar, y lo que quisieran ser cuando sean adultos.

La segunda actividad previa consiste en el diligenciamiento de un formulario tipo encuesta, donde con una serie de preguntas cerradas, el autor de la estrategia recopila información de los estudiantes para así, conformar grupos de trabajo afines.

La tercera actividad previa es una actividad diagnóstica, donde ellos deben responder varias preguntas: la primera, ¿Qué es un diagrama de flujo?; la segunda, ¿Qué es un pseudo-código?; la tercera, ¿qué es un algoritmo?; la cuarta, realizar una consulta del juego Minecraft (minecraft, 2011); y la quinta actividad de esta consulta, consiste en

que los estudiantes crean un pequeño algoritmo, en el que expliquen paso a paso como preparar un desayuno.

La realización de esta consulta busca recopilar, como los estudiantes realizan una consulta, ya que esta actividad es escrita a mano, y como es su capacidad de lógica algorítmica, por medio de la actividad del desayuno. Importante mencionar que la estrategia de aprendizaje en sí, es una línea donde una actividad recibe un resultado previo de sus predecesoras, y el resultado de esta, lo reciben sus sucesoras. De forma similar a como se desarrolla un algoritmo, el cual es una secuencia de pasos para llegar a un resultado.

Aparte de lo anterior, estas actividades buscan que los estudiantes recuperen notas de tareas que no fueron entregadas en la asignatura de tecnología en el año 2020; y que sirva como un estímulo, para la realización de este primer grupo de actividades. Para mantener segura la identidad de los estudiantes, no se les solicita que estas actividades estén marcadas, sino que simplemente sin restricciones, diligencien la entrevista, la pequeña reseña autobiográfica, y realicen la consulta. Las siguientes imágenes muestran la autobiografía de un estudiante del grado 602.

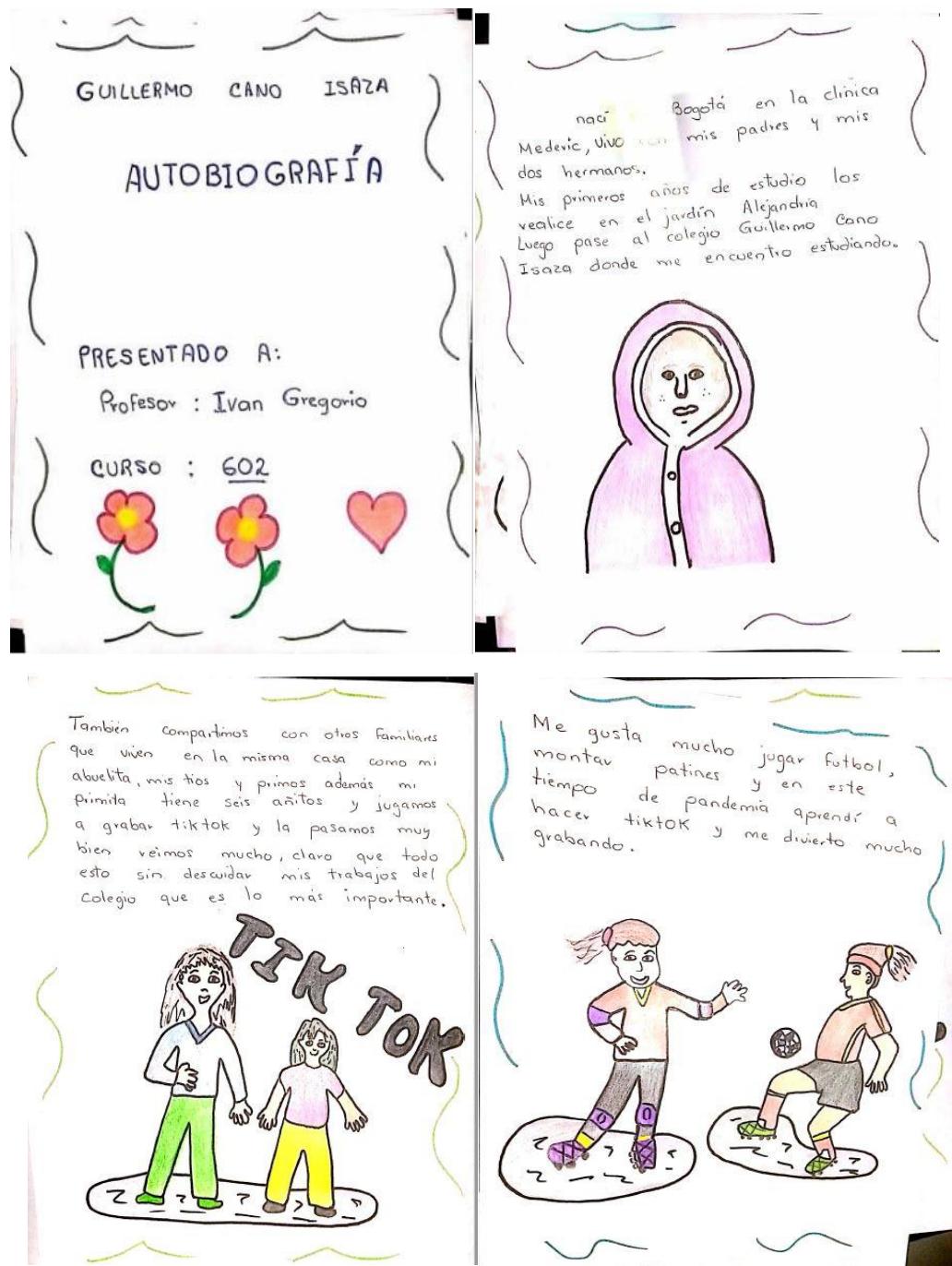


Figura 16 Autobiografía Creada por Estudiante grado 602, Año 2020 CEDID Guillermo Cano Isaza
Fuente: Anexo A¹⁴

¹⁴De este Anexo en formato pdf, se toman varias imágenes de la actividad de uno de los estudiantes del grado 603 en el año 2020, en el CEDID Guillermo Cano Isaza

En la siguiente galería de imágenes, se muestra una consulta realizada por un estudiante del grado 603.

<p>diagramas de flujo</p> <p>Es una representación gráfica de un proceso se trata de representar los pasos que sigue un proceso desde que se inicia hasta que se termina y para ello se utiliza una serie de elementos visuales que te ayuden a dibujar cada paso que sigue un proceso.</p> <p>- pseudo código</p> <p>Es una forma de escribir los pasos que va a realizar un programa de la forma más cercana al lenguaje de programación que se va a utilizar</p>	<p>Que es un algoritmo</p> <p>Es una serie ordenada de instrucciones pasos o procesos que llevan a la solución de un determinado problema</p> <p>Historia de minecraft</p> <p>Story mode Fue una serie animada interactiva desarrollada y publicada por Telltale games. Esta basado en el juego o videojuego Minecraft. Es un videojuego gráfico de aventuras similar a otros juegos de Telltale games, lanzado como una serie de episodios.</p> <p>porque me gusta el minecraft</p> <p>me gusta por que uno puede construir casas y me gusta por que ahí nacidas en el juego</p>
---	--

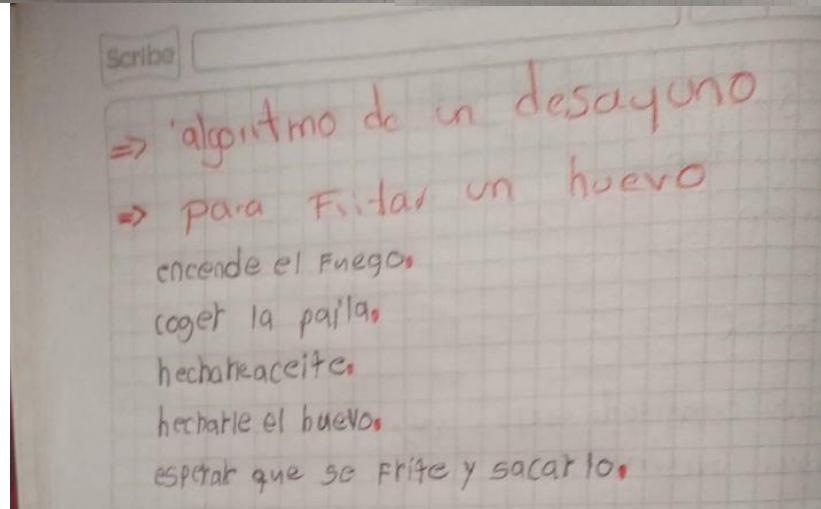


Figura 17 Consulta Realizada por Estudiante Grado 603, Año 2020 CEDID Guillermo Cano Isaza
Fuente: Anexo A¹⁵

¹⁵ De este Anexo en formato pdf, se toman varias imágenes de la actividad de consulta, de uno de los estudiantes del grado 603 en el año 2020, en el CEDID Guillermo Cano Isaza

En el anexo (ver Anexo A), se muestra todo el compendio recopilatorio de las encuestas, autobiografías, y las consultas creadas por los estudiantes en el grado 603, en su momento en el año 2020. En dicho anexo está la plantilla de la encuesta, que los estudiantes diligenciaron en formato de Word.

En el año 2021, con el cambio del ciclo académico que ello representa, la implementación de la estrategia de aprendizaje en el CEDID Guillermo Cano Isaza tiene unos cambios, en lo que se refiere a las temáticas que los estudiantes trabajan.

El profesor autor de la estrategia, solicita por medio de un correo electrónico y articulado al ciclo de práctica pedagógica III; un permiso para que en dicho espacio se pueda implementar sesiones de la estrategia de aprendizaje. Por parte del colegio, no presentan ningún problema ante la iniciativa, siempre y cuando la Profesora tutora de la asignatura de tecnología de la institución, apruebe y acompañe dichos espacios.

Con los espacios aprobados para la continuación de este proceso en el año 2021, el grupo con el que se trabaja es más numeroso, debido a que ya no es solo el grado 603, sino todo el grado séptimo que está compuesto por los grados 701, 702 y 703.

Parte de la articulación de los contenidos temáticos del colegio, integra a la asignatura de español y Literatura, concretamente en el desarrollo de la primera actividad de la estrategia de aprendizaje, la cual consiste en crear un guion literario. En esta articulación y complementando la asignatura de español, los guiones que los estudiantes crean, se escriben con base en una serie de temas relacionados con los mitos y leyendas de la cultura colombiana, y dicha actividad, permite vincular a la asignatura de tecnología con la asignatura de literatura, con base en una temática definida.

7.4. Guía de Aprendizaje Para Cada Actividad (Diseño)

Para una correcta implementación de cada una de las actividades, se desarrolla una guía de aprendizaje en la cual se estructuran todos los elementos más importantes del desarrollo de la actividad tecnológica escolar.

Es importante señalar que para cada una de las actividades tecnológicas escolares presentes en la estrategia de aprendizaje, se construye un anexo el cual es un formato de guía de clase, este formato es diseñado por el autor del presente trabajo de grado; y como tal, contiene registrado características propias de cada actividad.

En relación con la información que se suministra en los diferentes elementos de la guía (ver Anexo D), este formato lo diligencia el profesor, con respecto a cada una de las actividades tecnológicas escolares. A continuación, se explican todos los elementos que contiene la guía.

7.4.1. Introducción

En esta sección se escribe el contexto general, al cual va enfocada la estrategia de aprendizaje, y también su relación con las demás actividades de la misma. Se estructura la importancia de dicha actividad como componente, como concepto, y su relación con la realidad virtual; con base en la realización de las actividades.

En esta sección se hace un énfasis en el colegio o grupo objetivo al cual va dirigida la actividad, para así, generar una relación entre el contexto del grupo objetivo, la actividad en sí, y la pertinencia con la guía.

La introducción es una generalidad que está presente en la consecución de todas las actividades, es una descripción general de la guía, y es un común denominador con las otras actividades de la estrategia.

7.4.2. Características y Observaciones de la Actividad

En esta sección se acotan los parámetros más concretos de la guía, como lo son, una concisa descripción de la institución educativa en la cual se desarrolla la actividad.

En este literal también se aborda el grado o curso, con el cual se desarrolla la actividad, una breve descripción de la cantidad de estudiantes, y un antecedente, es decir, si los estudiantes un año atrás formaban parte de la actividad, y ahora están en otro grado.

También se considera en este literal la modalidad, y el tipo de plataforma que se usa para la implementación de la actividad.

En esta sección se proyecta una fecha estimada de entrega de cada una de las actividades, con base en ello, se logra estimar un tiempo aproximado, con el cual se proyecta la consecución de las siguientes actividades.

7.4.3. Material Entregable por los Estudiantes

Concretamente en este apartado se hace alusión al material que los estudiantes van a entregar, acorde a los lineamientos y condiciones que estructura la actividad. De forma muy clara y sintetizada se explica, para que otros docentes participen o realicen aportes a la actividad.

7.4.4. Marco Conceptual de la Actividad

En esta sección se recopilan todos los conceptos que se tratan o que se relacionan, con la implementación de la actividad tecnológica escolar, abordado de la siguiente manera:

Se explica el concepto a nivel general, independientemente de la actividad; y en seguida se construye una relación y la importancia de dicho concepto con la implementación de la guía.

Es importante que exista una coherencia entre el concepto abordado, y la guía desarrollada.

7.4.5. Marco Pedagógico de la Actividad

Al igual que el marco conceptual, en este literal se abordan los conceptos y/o criterios pedagógicos abordados en la actividad, de igual manera, en esta parte de la guía se relaciona todo lo concerniente a los procesos cognitivos que pueden evidenciarse en el antes, durante y después de la implementación de la actividad.

Esta sección está dividida en dos partes, donde en la primera se relaciona el concepto pedagógico abordado, y en la segunda columna se explica ¿cómo dicho concepto está relacionado con la actividad?, ¿cómo se aplica?, ¿cómo se evidencia? y ¿cómo puede ser consecutivo a otras actividades pedagógicas de la estrategia?

7.4.6. Objetivos de la Guía

Para que las guías tengan una finalidad definida, se estructura esta sección donde se especifica un objetivo general de la actividad tecnológica escolar, que puede ser

directamente ligado al concepto más importante que se aborda en la guía, y su relación con la realidad virtual. De igual forma se complementa con varios objetivos específicos que se explican con más detalle.

Los objetivos de la guía deben ser contrastados con los resultados obtenidos y las evidencias recopiladas, para así, observar la pertinencia de las actividades desarrolladas, y su relación con el concepto que la guía aborda en el marco de la realidad virtual.

7.4.7. Actividades de la Guía

En esta sección se enumeran uno a uno los momentos que se abordan en la actividad general, seccionado en subactividades que complementan la finalidad de la guía. Estos momentos son secuenciales, y su pertinencia radica en consonancia con los objetivos planteados en la sección anterior.

7.4.8. Evidencias de las Actividades

En esta sección se acotan muestras o materiales de apoyo, con los cuales los estudiantes en el momento de consultar la guía, puedan apoyarse para la construcción de sus propias actividades.

Para mayor congruencia en la construcción de las actividades, el autor de esta estrategia construye cada uno de los elementos o actividades de la guía, es decir, no solo consiste en solicitar a los estudiantes que realicen x o y actividad, sino que el autor de la estrategia implementa cada actividad por cuenta propia. Todo ello permite que Él como guía pueda brindar pautas mucho más concretas en la implementación para los

estudiantes, con la experimentación, la prueba y el error; creando un marco de referencia mucho más objetivo, cercano y afín a lo que los estudiantes desarrollen.

Dentro de las evidencias recopiladas de la guía, en el siguiente apartado se complementa que la información de los estudiantes es recogida y condensada dentro de una plantilla, la cual es una diapositiva que los estudiantes diligencian de manera autónoma, donde ellos escriben las sensaciones y los aspectos más preponderantes dentro de la construcción de la actividad.

7.4.9. Evaluación.

En este punto se describe el componente de evaluación que está presente dentro del formato diseñado de guía de aprendizaje, de cada una de las actividades tecnológicas escolares.

Este aspecto es uno de los de mayor importancia dentro de la construcción e implementación de la actividad, ya que aquí el profesor puede describir los criterios o parámetros, con los cuales va a realizar el proceso de evaluación de la actividad.

Es importante aclarar que el proceso de evaluación, no consiste exclusivamente en llegar a un valor alfanumérico. Lo que se conoce como nota, solo es un valor que no necesariamente refleja el resultado del aprendizaje del estudiante. Aquí se definen las técnicas e instrumentos de evaluación, por ende, los procesos de seguimiento con los cuales se aplica o evidencia las progresiones de los aprendizajes en los estudiantes. En el proceso de aprendizaje y evaluación de los estudiantes, se explica si existen elementos de auto evaluación, co-evaluación, y heteroevaluación; los cuales van relacionados al tipo de actividad que se desarrolla dentro de la guía, y los procesos de aprendizaje logrados.

Dentro de esta sección también se complementa el proceso de evaluación con un proceso de competencias, así, el estudiante puede tener un marco de referencia de su propio progreso, y determinar la forma como ha ido evolucionando en el desarrollo de la actividad.

Un proceso de auto progresión en el estudiante, permite realizar un seguimiento evaluativo más objetivo por parte del profesor, ya que la exigencia del estudiante es con base a su propio progreso, sin necesidad de estar comparado a los demás estudiantes.

Uno de los recursos con los cuales se puede evaluar de forma paralela los resultados obtenidos de los estudiantes, es la diapositiva plantilla que ellos diligencian, la cual es explicada en el literal 7.5. Esta diapositiva como tal, es una evidencia que complementa los resultados aprendidos en clase. Este elemento resalta aspectos como la relevancia de la información recopilada por los estudiantes, el orden y la redacción de la información presente, así como la ortografía de la misma.

7.4.10. Síntesis de la Guía de Aprendizaje

En esta sección existe una tabla, con la cual la guía se sintetiza en información mucho más resumida de los diferentes componentes que se conforman dentro de la guía de aprendizaje, cuya finalidad radica en recopilar la información más relevante de la actividad, para su mejor comprensión, y relación con la actividad.

En la tabla se explican los tiempos aproximados de cada una de las subactividades, así con ello se estructura la duración en horas, de cada una de las guías.

En la síntesis existen aspectos relacionados a los diferentes materiales usados en la construcción de la actividad, ya sea si son equipos, materiales, o elementos de formación académica.

Y por último existe un apartado relacionado al tipo de espacio académico en el cual se implementa la actividad tecnológica escolar, ya sea si es un ambiente presencial, semi presencial, o virtual.

7.4.11. Docentes

Esta tabla contiene el nombre del docente, ya sea si es autor o participante de las actividades de la guía, también la especialidad que domina, tanto en su formación profesional, como en la asignatura que instruye dentro de la institución. En la sección de la especialidad se complementa el rol que tiene el profesor, dentro de la implementación de la actividad tecnológica escolar.

7.4.12. Glosario de Términos

Acorde a la RAE (Real Academia Española, 2019), esta sección contiene un compendio de terminologías ya sea de índole técnica, o más coloquial de los conceptos más significativos y preponderantes; que tienen relación con la implementación de la actividad tecnológica escolar.

7.4.13. Referentes Bibliográficos

En esta parte se anexan los vínculos a sitios web, con los cuales la construcción de la guía se estructura, para así tener mayor pertinencia, y también el uso de material bibliográfico con el cual se apoya la guía.

7.4.14. Guía de Aprendizaje (Elaborada Por)

En este último segmento se escribe la autoría de la guía e intervenciones realizadas por otros docentes, también se menciona a la Institución o Universidad a la cual pertenecen los autores de dichas intervenciones, por último, la fecha de culminación de la elaboración de la guía.

La guía de aprendizaje diligenciada (ver Anexo Y), muestra un ejemplo de este documento ya completado, con respecto a la actividad número 1 de la estrategia de aprendizaje. En este anexo, se muestran las casillas ya diligenciadas, con todas las variables, personas y elementos que caracterizan a la actividad; y que quedan registrados dentro del formato de la guía de aprendizaje.

7.5. Instrumento Recopilatorio de Cada Actividad (Diseño)

El siguiente momento común en todas las actividades, es el diseño por parte del autor del proyecto, de una diapositiva que funciona como plantilla, y el cual es el instrumento de recopilación. Los estudiantes la diligencian con los elementos más importantes, presentes en el desarrollo de cada una de las actividades tecnológicas escolares.

Es importante mencionar que el instrumento recopilatorio cuenta con un personaje construido en 3d, el cual acompaña a cada uno de los estudiantes en la implementación de la actividad. Este personaje se dirige a los estudiantes con mensajes, emulando una comunicación entre este, y el alumno.

La importancia de este instrumento, es observar la capacidad de recolección de información por parte de los estudiantes, y la forma de sintetizar los procesos

evidenciados en cada una de las actividades. Lo anterior permite crear un proceso similar a una bitácora interactiva, donde están acompañados por el personaje 3d que los guía en el diligenciamiento de cada uno de los elementos del instrumento.

Los estudiantes dentro del instrumento de recopilación, cuentan con una serie de espacios en blanco donde diligencian la información que la diapositiva les solicita. En términos de agilidad en la recopilación de la información, los estudiantes solo ingresan la información de la actividad.

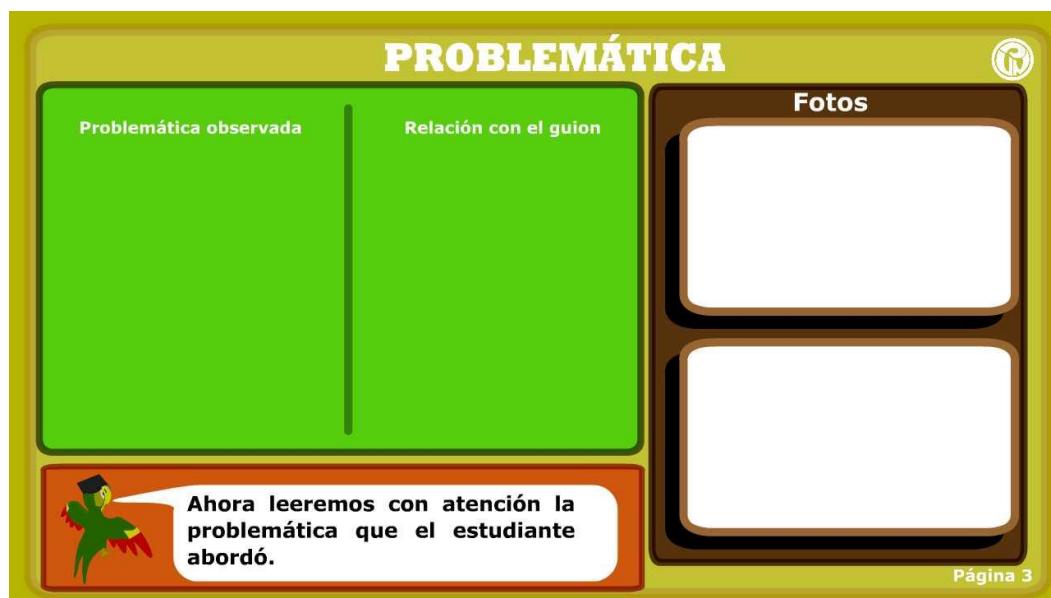


Figura 18 Diapositiva Relacionada con la Guía Número 1, Construcción del Guion Literario
Fuente: propia

Respecto a la actividad número 1 (ver Anexo Z), se muestra el instrumento de recopilación y los espacios donde el estudiante debe colocar sus observaciones, en relación a la primera actividad; que dentro de la estrategia es la actividad del guion literario.

7.5.1. Diseño Personajes 3D, Lorenzo y Delfino.

Para la implementación del dispositivo de recopilación, se escogen dos tipos de animales, que dada su inteligencia (Partal, 2017), son los que acompañan a los estudiantes en el diligenciamiento de cada una de las actividades.

En total son once instrumentos de recopilación; un personaje acompaña a los estudiantes en seis de los instrumentos, y el segundo personaje en cinco de los instrumentos de la estrategia.

Los personajes escogidos son tres animales con comportamiento personificado, es decir, con actitudes propias del ser humano. Los animales seleccionados son: un loro y un delfín.

Los personajes en las diapositivas se comunican por medio de globos de texto, que expresan al estudiante, algunos consejos o trivias relacionadas con la implementación de algunas de las tareas, en cada una de las actividades.

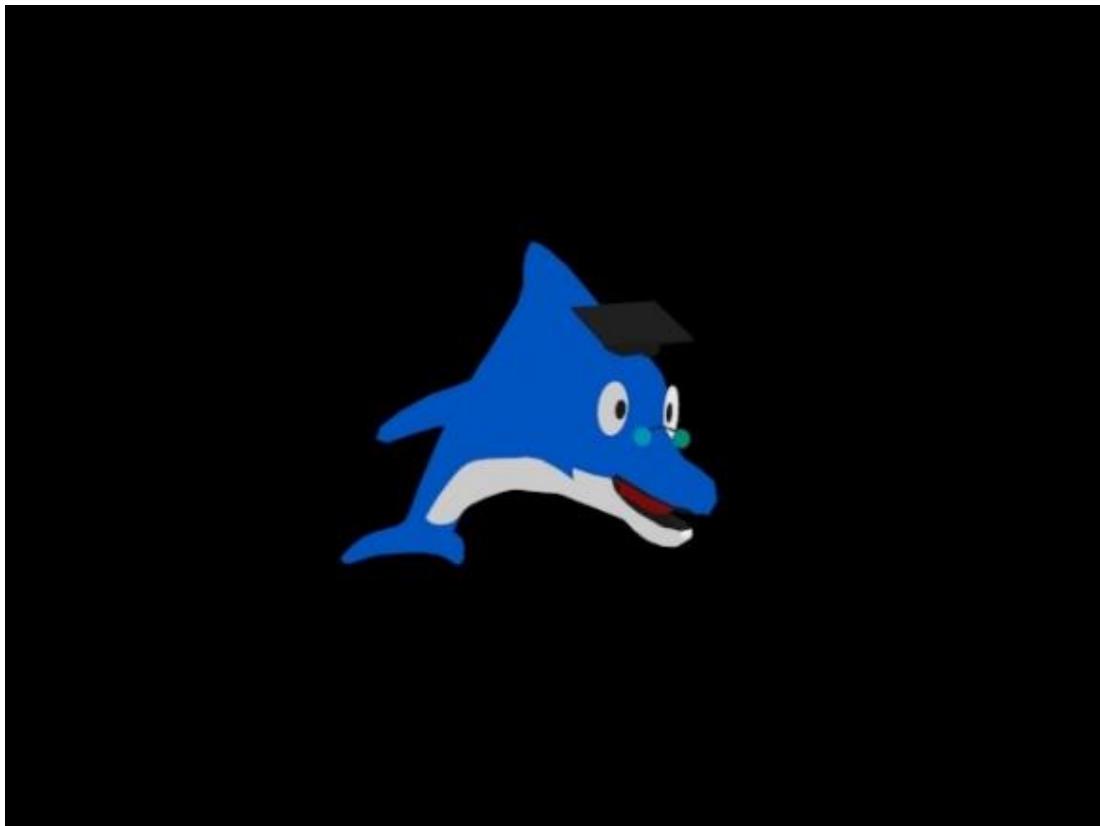


Figura 19 Personaje Guía en las Diapositivas: Delfino

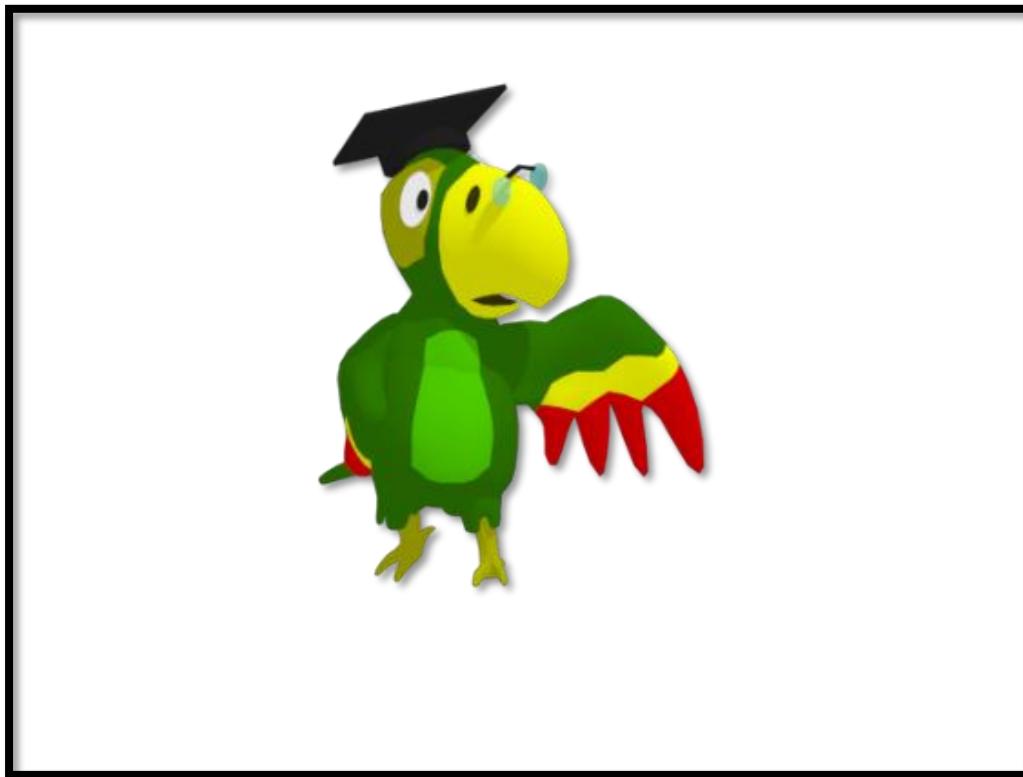


Figura 20 Personaje Guía en las Diapositivas: Lorenzo

7.6. Actividad No.1, Escritura: Construcción de un Guion Literario

(Implementación)

Esta primera actividad de la estrategia de aprendizaje, consiste en que con base en una observación de campo y de sus propios contextos, los estudiantes creen una historia la cual es escrita en formato de guion literario, para tal historia lo ideal es que contenga un inicio un nudo y un desenlace; y que exista un manejo de tiempos y descripciones de los lugares y los acontecimientos que en ella ocurren, y con base a los consejos que el profesor autor de la estrategia en las sesiones presenciales les brinda. Es importante que los estudiantes con la escritura del guion, puedan plantear una o varias soluciones a una problemática del contexto de cada uno de ellos.

7.6.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El profesor realiza con una serie de imágenes (ver Anexo E), una presentación con los conceptos que se desarrollarán con los estudiantes con base en las actividades tecnológicas. Estas imágenes o ilustraciones, son fotos que muestran un tipo de actividad, donde se empieza desde el guion literario hasta la culminación del zootropo. Con estas fotos el profesor muestra un primer alcance de lo que los estudiantes pueden llegar a hacer, y relacionarlo con el contexto del colegio, que para este caso es la implementación de lo anterior con los mitos de la cultura colombiana, con base a la asignatura de español.

El profesor realiza un propio guion literario, que sirve de ejemplo y realiza un análisis de contexto propio (estudio de caso cita). La historia escrita por el autor de la estrategia se denomina, los Fantasmas de Liévano, la cual se adjunta como un anexo al trabajo de grado. En dicha historia el profesor en formación cuenta con unos personajes que habitan el Palacio de Liévano, el cual funciona como la sede de gobierno de la Alcaldía de Bogotá. La finalidad de la historia es generar una reflexión de la problemática que gira entorno a como alcaldías pasadas dejaron pasar la oportunidad de implementar un mejor sistema del transporte público de la capital del país.

El profesor en primera instancia construye un documento de narrativa muy diferente al de un guion (ver Anexo F). El inicio de la historia creada en prosa a modo de cuento, se hace con la intencionalidad de construir todo el contexto, la trama de la historia y donde se vea evidente la problemática que el autor haya observado.

Después de ser construido y revisado el documento por un profesor de lenguaje, el cual realiza una serie de correcciones de estilo y forma del documento en prosa, el

profesor transforma dicho documento a un formato tipo guion literario, en donde se trabaja el manejo de los tiempos, y donde es muy importante ser lo más descriptivo posible, ya que como se trata de un guion literario, puede ser transformado a una obra de teatro o un proyecto animado. Un guion literario brinda las bases para que los actores o desarrolladores, tengan los elementos de forma descriptiva para reconstruir la escena; es por ello, que es importante el desarrollo del pensamiento en imagen.

El guion creado es enviado a un estudiante de la Escuela de Artes y Letras de la carrera de Cine y televisión, el cual, por medio de una conversación y audios de WhatsApp, realiza una serie de correcciones, debido a que en los primeros intentos de construcción del documento, se está obviando el concepto del pensamiento en imagen, y muchos detalles de la escena se omiten en el guion literario, es decir, que en el documento final se tiene que ser lo más descriptivo posible en los acontecimientos, lugares y personajes en la escena escrita.

Después de varias retroalimentaciones por parte del estudiante de cine y televisión, el profesor autor de la estrategia culmina esta primera actividad (ver Anexo G), titulada Los Fantasmas de Liévano, la cual sirve como ejemplo para que los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza, tomen como referencia y realicen sus propios guiones literarios.

Todo lo anterior en el desarrollo de la estrategia de aprendizaje, va complementado con las clases virtuales que el profesor brinda a los estudiantes en el colegio para el grado séptimo.

En un anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciadas de la primera actividad de la estrategia; en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

El guion literario es la base para el desarrollo de la siguiente actividad, en la que tanto el profesor autor de la estrategia como los estudiantes, crean un concepto de un personaje que en la historia esté presente, y así, realizar los primeros elementos relacionados al concepto gráfico de las actividades tecnológicas escolares.

7.6.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

En el CEDID Guillermo Cano Isaza esta primera actividad, es la que más sesiones de explicación por parte del docente autor de la estrategia cuenta, ya que se inicia con la articulación con otra docente de la asignatura de español y Literatura.

Estos espacios sincrónicos virtuales, se logran articular, debido a que el profesor en formación desarrolla su espacio de práctica pedagógica, y, por ende, con los estudiantes del grado séptimo se implementan estos encuentros.

Por medio de la plataforma de Microsoft Teams, al profesor en formación la institución de forma temporal, le asigna un rol de asistente a las sesiones sincrónicas.

La primera sesión que se realiza con los estudiantes es el día 25 de marzo del año 2021 de forma virtual. Esto se logra, después de la formalización de los permisos pertinentes para la articulación de las temáticas, que se implementan en el trabajo de grado por parte del profesor en formación, y los espacios de la asignatura de Práctica Pedagógica III.

La segunda sesión es el día 07 de abril de 2021, donde se realiza una sesión de iniciación con la docente de español y Literatura. Los estudiantes adquieren el compromiso de que las actividades que se desarrollan para el trabajo de grado del profesor autor de la estrategia, también son evaluables, y tienen una calificación en las asignaturas tanto de español, como de tecnología en el CEDID Guillermo Cano Isaza.

Respecto a la actividad de la escritura del guion literario, con los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza del grado séptimo, las fechas para esta actividad comprende desde el día 14 de abril del 2021, hasta el día 09 de junio del 2021, donde los estudiantes realizan las entregas finales de dichos documentos. Los trabajos se realizan tanto de forma virtual en las sesiones del colegio, como por parte del trabajo autónomo en los hogares de los estudiantes.

Las clases que se desarrollan en el grado séptimo de forma virtual con los estudiantes, sus respectivas actividades relacionadas con la creación, socialización y retroalimentación de los guiones son: el 25 de marzo, 07 de abril, 14 de abril, 28 de abril, 29 de abril, y 06 de mayo del año 2021 (ver Anexo B). El profesor autor de la estrategia comparte dos archivos con los cuales los estudiantes pueden trabajar, el primer archivo es el documento en prosa de la historia de los Fantasmas de Liévano, y el segundo documento es el guion que se explica en el literal 7.6.1, el cual sirve de guía para que los estudiantes construyan sus propias actividades.

La totalidad de las actividades creadas por los estudiantes, donde se muestra en un solo archivo todos los guiones escritos por ellos (ver Anexo H). en dicho documento, se

muestra un total de veinte guiones escritos por los estudiantes resumidos en la siguiente tabla:

Número de estudiante	Nombre de la historia
Estudiante 1	La Leyenda del Arcoíris
Estudiante 2	La Llorona
Estudiante 3	La Llorona
Estudiante 4	La Candileja
Estudiante 5	La Hora macabra
Estudiante 6	La Muelona
Estudiante 7	El Espanto
Estudiante 8	El Eco
Estudiante 9	El Mohán
Estudiante 10	La Piedra del diablo
Estudiante 11	El Carretón de la muerte
Estudiante 12	El Sombrerón
Estudiante 13	La Madre del agua
Estudiante 14	Bola de fuego
Estudiante 15	La Madre del agua
Estudiante 16	Bebé Peña Sanabria
Estudiante 17	La Madremonte
Estudiante 18	El Viaje al Dorado
Estudiante 19	Cazadores de la Tukari
Estudiante 20	Bola de Fuego

Tabla 2 Guiones Escritos por los Estudiantes del Grado Séptimo CEDID Guillermo Cano Isaza
Fuente: propia

7.7. Actividad No.2, Dibujo: Concepto Gráfico de un Personaje de la Historia

Creada (Implementación)

La siguiente actividad de la estrategia, consiste en tomar uno de los personajes de la historia creada y construir un concepto gráfico. En esta actividad es necesario partir de bocetos previos, y después crear una serie de posturas, realizando una galería de gestos y poses. Es importante que el guion literario brinde la mayor cantidad de información descriptiva para esta segunda actividad, con ello, la realización del personaje cuente con más elementos que permitan una mayor coherencia, entre el guion literario y el concepto gráfico.

7.7.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El Profesor toma de su guion literario escrito Los Fantasmas de Liévano, a su personaje principal, el cual es una niña fantasma llamada Monareta. Ella recorre todos los recintos del Palacio en sus patines, y es la encargada de realizar los acontecimientos más importantes que ocurren en la historia con base en el documento, el Profesor se imagina y dibuja una versión alfa de su personaje.



Figura 21 Primer Concepto Gráfico Personaje: Monareta

Fuente: propia

Este primer boceto se descarta por parte del autor, debido a que no se considera lo suficientemente expresivo. El profesor reflexiona en que la implementación de este personaje en un Storyboard es más compleja de realizar, sin ser lo suficientemente carismático; por consiguiente, la intención es crear un personaje que tenga proporciones más exageradas, que no solo sea la base para la tercera actividad del Storyboard, sino también en la actividad de modelado en plastilina.

En este punto se realiza una búsqueda de referentes, y se toma el concepto del programa infantil El Laboratorio de Dexter (Tartakovsky, 1996), para así, crear un nuevo concepto para el personaje Monareta. Es importante tomar algunos referentes en la toma de decisiones, respecto a la creación de un concepto propio.



Figura 22 Segundo Concepto Gráfico Personaje: Monareta

Fuente: propia

Este nuevo diseño tiene mayor expresividad, con rasgos más caricaturescos, que para el momento de la creación del Storyboard, es fácil de dibujar en varias poses o acciones; y en el proceso de modelado, también es práctica su construcción ya que no utiliza tanto material en comparación con la primera versión.

Es importante mencionar que estos primeros modelos, tanto la versión alfa que se descarta, como la versión que es aprobada; son dibujados en hoja cuadriculada, debido a que para el dibujante le es fácil tener una grilla de referencia para el manejo de distancias y que los bocetos queden mejor proporcionados. Con una cuadricula al momento de realizar las curvas quedan más precisas; y se pueden definir las distancias de las diferentes partes del cuerpo. La grilla es traída a colación porque muchos programas de ilustración y diseño, cuentan con una como herramienta de ayuda para los ilustradores.

Con este primer modelo ya aprobado, el siguiente paso es la creación de la galería de posturas a color tanto de frente como de espalda. Para esta actividad se toma el modelo realizado en la hoja cuadriculada, y se realiza un proceso de calco sobre una superficie que proyecte luz. En este punto debido a que el autor no cuenta con una mesa de dibujo auto iluminada, se opta por usar el monitor y sin hacer un trazo muy fuerte para no dañar la pantalla, se realizan los procesos de calco del personaje, apoyando los bocetos sobre la superficie de la pantalla y pegándolos con cinta de enmascarar. Para el calco de espalda solo se realiza el contorno del personaje, ya que los elementos de su interior son diferentes.



Figura 23 Proceso de Calco Personaje Monareta

Fuente: propia

En las siguientes imágenes es importante mencionar dos aspectos: en primer lugar, en la segunda imagen se ve una hoja de papel superpuesta en la pose superior derecha, esto fue debido a un error en la construcción de los dibujos; entonces para no crear toda la galería, se realiza un aplique en dicho espacio y se dibuja nuevamente la postura faltante. En segundo lugar, se ven dos personajes dibujados con una paleta de color, y los otros dos personajes con otra paleta; esto es debido a que Monareta acorde al guion es un Fantasma, y como tal el autor decide que un fantasma tiene esos tonos azulados, sin embargo, según la historia Ella se vuelve humana, es por ello que también se dibuja con las otras tonalidades. Lo anterior da importancia al hecho de que con un punto de referencia como lo es el guion, se puede implementar la construcción más coherente de un concepto gráfico.



Figura 24 Posturas de Frente y Espalda del personaje Monareta

Fuente: propia

El siguiente paso de la actividad es la creación de la galería de gestos, para lo cual se toma el boceto base, y se realiza el calco solo de la cabeza de Monareta. Solo basta con cambiar los gestos que Ella puede expresar, dicha galería es coloreada de igual forma.

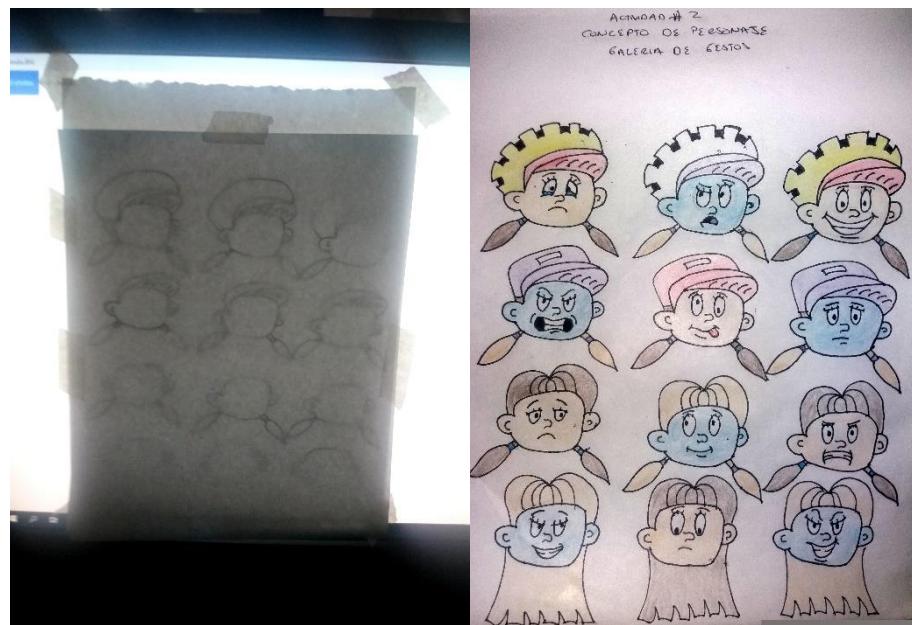


Figura 25 Etapa de Calco y Coloreado de la Galería de Gestos de Monareta

Fuente: propia

La última etapa del concepto es la creación de una serie de posturas o acciones que, según el guion, Monareta está en la capacidad de realizar. Esta galería se realiza primero dibujando una estructura tipo esqueleto, con líneas y círculos, para definir cómo será la pose del personaje, y partiendo de dicha pose, empezar a dibujar los detalles del personaje y colorear.

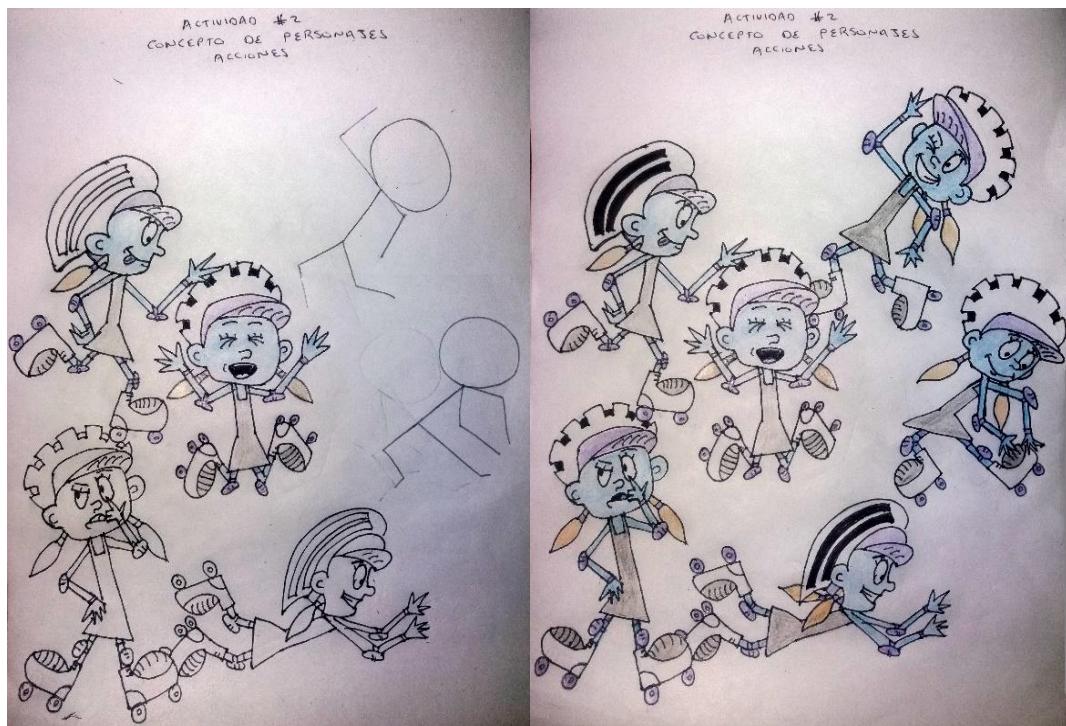


Figura 26 Dibujo y Coloreado de Acciones del Personaje Monareta

Fuente: propia

La galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo I), contiene las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

En un anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciadas de la segunda actividad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

Con la culminación de esta segunda actividad de la estrategia, la siguiente actividad toma como base tanto el guion, como el concepto gráfico creado; para así, realizar el Storyboard.

7.7.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Con base en el registro (ver Anexo B), respecto a la segunda actividad; debido a las sesiones que se cancelan por el paro de las instituciones educativas en la primera mitad del año 2021; la explicación e implementación de sesiones enfatizadas en esta actividad, se realiza en una sola sesión. El concepto gráfico de los personajes se ve evidenciado cuando los estudiantes implementan la tercera actividad, la cual es el storyboard; y también en los resultados del modelado del personaje, en la cuarta y quinta actividad respectivamente.

Con respecto a esta actividad, a diferencia de la actividad del guion literario, en esta solo se trabaja con la asignatura de tecnología. El guion literario es la única actividad que se implementa con dos materias en el CEDID Guillermo Cano Isaza.

El día 25 de marzo en la introducción de la implementación de la estrategia de aprendizaje, el profesor en formación explica una de las actividades, la cual consta de crear un concepto gráfico de un personaje, que se complementa con el guion literario. Pasado más de un mes, el día 29 de abril del año 2021, el profesor en formación muestra el concepto gráfico que se realiza con el personaje Monareta, de la historia de Los Fantasmas de Liévano. El desarrollo mostrado en el literal 7.7.1, es lo que se les expone a los estudiantes. Con base en ello, los estudiantes inician su proceso con el storyboard.

7.8. Actividad No.3, Dibujo: Creación de un Storyboard (Implementación)

Esta tercera actividad consiste en la creación del Storyboard, para ello, es importante tener presente varios aspectos, como son: basarse en la narrativa y los acontecimientos que son mencionados en el guion literario, tener presentes los tiempos, los espacios descritos, que los dibujos sean lo más expresivos posibles, incluso con manejo de color, y que la letra sea legible para entender el tránscurso de la historia. En síntesis, el Storyboard es la representación en viñetas del guion literario, pero gráficamente basado en el concepto gráfico de la actividad número 2.

7.8.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El autor del trabajo de grado para esta actividad, toma párrafo por párrafo del guion, empezando a desglosar aquellos acontecimientos que son los más importantes, presentes en la historia de Los Fantasmas de Liévano. Realizar una a una todas las escenas que en el guion están presentes, podría demandar mucha cantidad de viñetas, mientras el Storyboard lo que busca aparte de su representación gráfica, es sintetizar la información de la primera actividad, ya que muchos elementos en el Storyboard están dibujados, mientras que en el guion están descritos.

El primer paso es diseñar una plantilla en la que se muestre la cantidad de viñetas, que irán distribuidas en una hoja de block tamaño carta, y la cantidad de espacios en los que se escribe la información más importante del Storyboard, viñeta a viñeta.



Figura 27 Dibujo Plantilla para el Storyboard

Fuente: propia

En la anterior imagen se muestra la distribución de cada hoja del Storyboard, este diseño está dividido en 6 viñetas, dicha cantidad es pensada para que haya el suficiente espacio, y los dibujos suministren la mayor cantidad de información. En la parte inferior de la viñeta, hay unas casillas que informan lo siguiente: el número de la viñeta, la descripción del escenario, la acción del personaje, el tiempo de duración de la viñeta, el tiempo total transcurrido hasta dicha viñeta, y a que numero de escena pertenece de acuerdo al guion literario.

En la siguiente imagen se muestra una hoja de viñetas siendo dibujadas, en la que el autor primero dibuja todos los elementos de la escena en lápiz, y posteriormente realiza el trazo con micropunta, esto con la intención de que los dibujos se vean más resaltados.

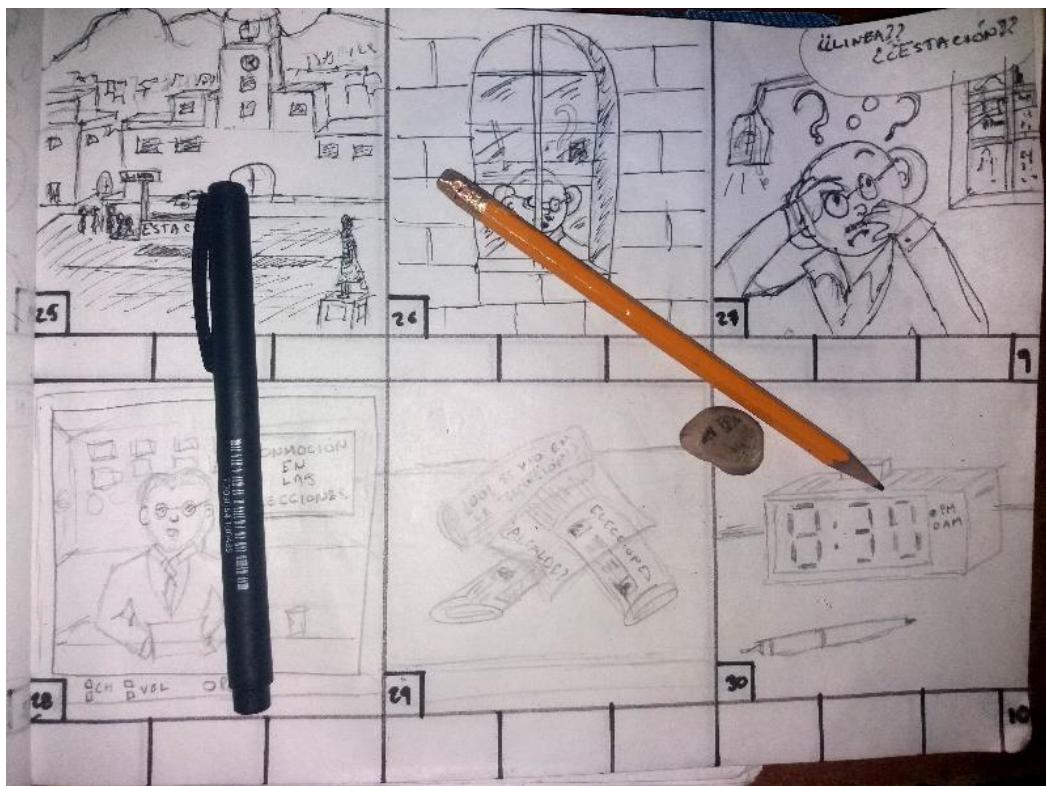


Figura 28 Dibujos en las Viñetas del Storyboard

Fuente: propia

En la anterior imagen se detallan elementos como la escenografía del Palacio de Liévano de la ciudad de Bogotá, sus paredes, sus ventanas, y la ubicación en el centro de la capital del país; elementos que son complementados y descritos en el guion literario.

En la siguiente imagen se muestra una hoja diligenciada, con el dibujo resaltado y con la información escrita en las casillas correspondientes.



Figura 29 Storyboard hoja No. 1, Dibujado Resaltado y Diligenciado

Fuente: propia

En la anterior imagen no solo se ve al personaje Monareta dibujado, sino la interacción que Ella tiene con otros personajes, en este caso con su abuelo el señor y también fantasma, Don Sabio Francisco.

En total para el Storyboard de los Fantasmas de Liévano, se realizan 9 hojas, para un total de 54 viñetas, y las cuales complementan las 18 escenas que son escritas en el guion literario de la primera actividad (ver Anexo K).

En otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciadas en esta tercera actividad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

Con base en la segunda actividad, el profesor continúa con la estrategia de aprendizaje en la implementación de la cuarta actividad, la cual consiste en la estructura a modo de esqueleto de uno de los personajes de la historia. Para este caso el personaje será Monareta.

7.8.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Esta actividad solo tiene vinculación con la asignatura de Tecnología en la institución, para el desarrollo y explicación de la actividad de forma virtual.

Con base en el registro (ver Anexo B), se realizan varias sesiones que comprenden las fechas: 29 de abril, 06 de mayo, 13 y 19 de mayo del presente año.

El profesor auto de la estrategia complementa el contenido creado en el guion, socializando con los estudiantes el storyboard de los Fantasmas de Liévano, con base al literal 7.8.1. A los estudiantes se les explican aspectos relacionados a las viñetas, su división, al tipo de información que debe tener el storyboard, los tiempos de cada viñeta, y el tiempo total transcurrido. El profesor también explica que un storyboard con mayor calidad en sus dibujos, suministra una información más clara.

Es importante señalar que, para el storyboard, como está basado en cada uno de los guiones de los estudiantes, ellos tienen que seleccionar las escenas más importantes y significativas de la historia, para con base en esa selección empezar a dibujar las viñetas.

El profesor comparte la plantilla donde se muestra cómo va distribuida la información, y la cantidad de dibujos que se pueden realizar en el storyboard. La plantilla contiene un total de 6 cuadros (ver Anexo J), el cual es el formato con el que trabajan los estudiantes.

Los storyboard creados por los estudiantes (ver Anexo L), están organizados de la siguiente forma:

Número de estudiante	Nombre de la historia (Storyboard)
Estudiante 1	La Leyenda del Arcoíris
Estudiante 2	La Llorona
Estudiante 5	El Carretón de la Muerte
Estudiante 6	La Muelona
Estudiante 10	La Piedra del diablo
Estudiante 11	El Carretón de la muerte
Estudiante 16	Bebé Peña Sanabria
Estudiante 17	La Madremonte
Estudiante 18	El Viaje al Dorado
Estudiante 19	Cazadores de la Tukari
Estudiante 21	Juan Machete

Tabla 3 Storyboard Creados por los Estudiantes

Fuente: propia

Se muestra a continuación, una imagen tomada del anexo de uno de los guiones de los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza.

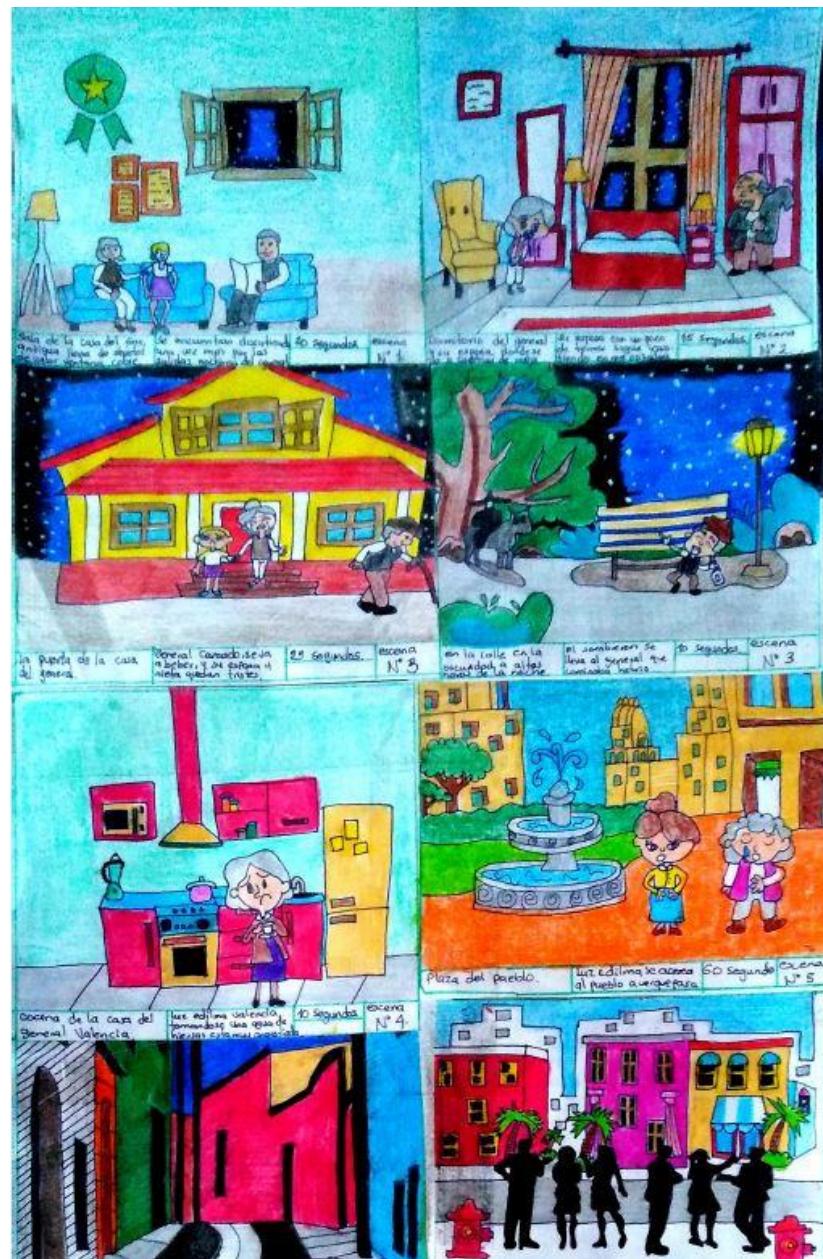


Figura 30 Storyboard Estudiante 5: *El Carretón de la Muerte*
Fuente: Anexo L¹⁶

¹⁶Con base en este anexo, se toma la imagen de uno de los Storyboard creados por uno de los estudiantes del grado séptimo

7.9. Actividad No.4, Modelado: Creación de una Estructura Esqueleto de un Personaje (Implementación)

La siguiente actividad consta de tomar uno de los personajes de la historia, preferiblemente el personaje al que se le crea el concepto gráfico de la segunda actividad de la estrategia, y con base en él, realizar una estructura que trabaja como un esqueleto, para ello, se pueden trabajar varios materiales, por ejemplo, pitillos, alambre, entre otros, y también hacer uso de elementos de sujeción o adherencia, para construir dicha estructura.

La estructura debe tener puntos fijos que la mantengan resistente, y elementos móviles que le permitan a algunas partes, especialmente las extremidades a que puedan realizar algún tipo de movimiento.

7.9.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El docente lo primero que realiza es buscar el material con el que mejor pueda trabajar la estructura, para ello, compra varios tipos de alambre y compara su calibre con el grosor de uno de los brazos del concepto de Monareta, y así, realizar la escogencia del alambre con el grosor más apropiado; es decir, que sea lo suficientemente resistente, pero que también sea dúctil para su movilidad.

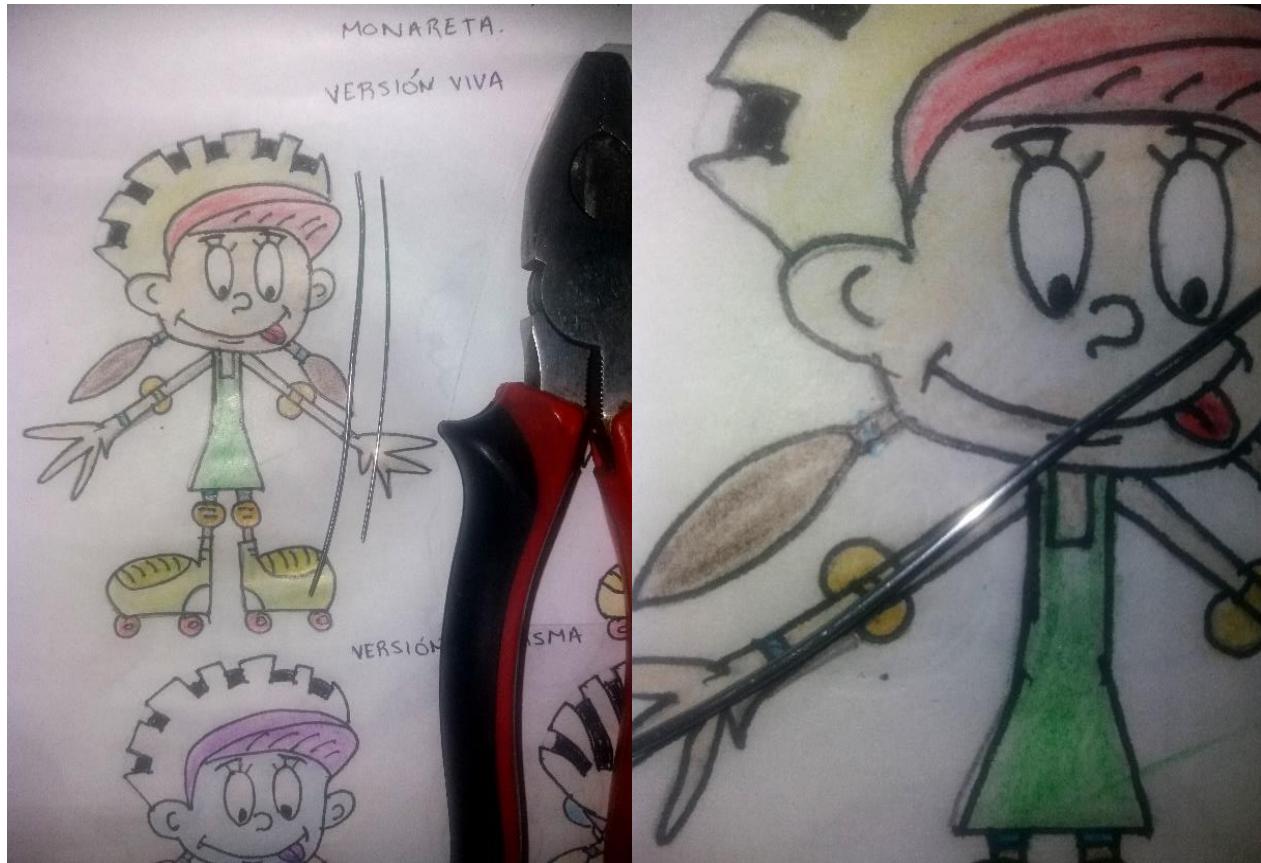


Figura 31 Medición y Escogencia del Alambre para la Estructura de Monareta

Fuente: propia

El siguiente paso es crear un dibujo de Monareta con una escala de ampliación de 2.5:1, para así crear al personaje de mayor tamaño. Para ese dibujo solo es necesario trazar el contorno del personaje con un marcador sharpie, y en su interior diseñar el esqueleto que se realiza con alambre, donde estén resaltados los puntos de articulación de la estructura.



Figura 32 Diseño Ampliado de Monareta, y en su Interior la Estructura Alámbrica Dibujada

Fuente: propia

Sobre el diseño realizado en papel, el siguiente paso es construir la estructura con el alambre seleccionado, y realizar en ella una primera sujeción de los elementos con cinta aislante. La escogencia de este tipo de cinta tiene varias razones, la primera debido a que tiene un mayor índice de adhesión sobre el metal, y en segunda instancia y más importante, al ser una cinta a base de caucho, en el momento de utilizar la plastilina epóxica en la pelvis y los pies, dicha plastilina tendrá un mejor agarre sobre la cinta que sobre el metal. Esta plastilina se usa con la intención de consolidar la rigidez en las partes mencionadas y darle mayor resistencia a la estructura.



Figura 33 Estructura en Alambre, Recubierta con Cinta Aislante y Plastilina Epóxica
Fuente: propia

La plastilina funciona combinando sus dos masas, y creando una sola masa uniforme hasta el punto en que no se distingan los tonos de cada una, indicando que la mezcla se hizo de forma satisfactoria; para así, realizar el recubrimiento en aquella parte donde se desea crear el punto de sujeción.

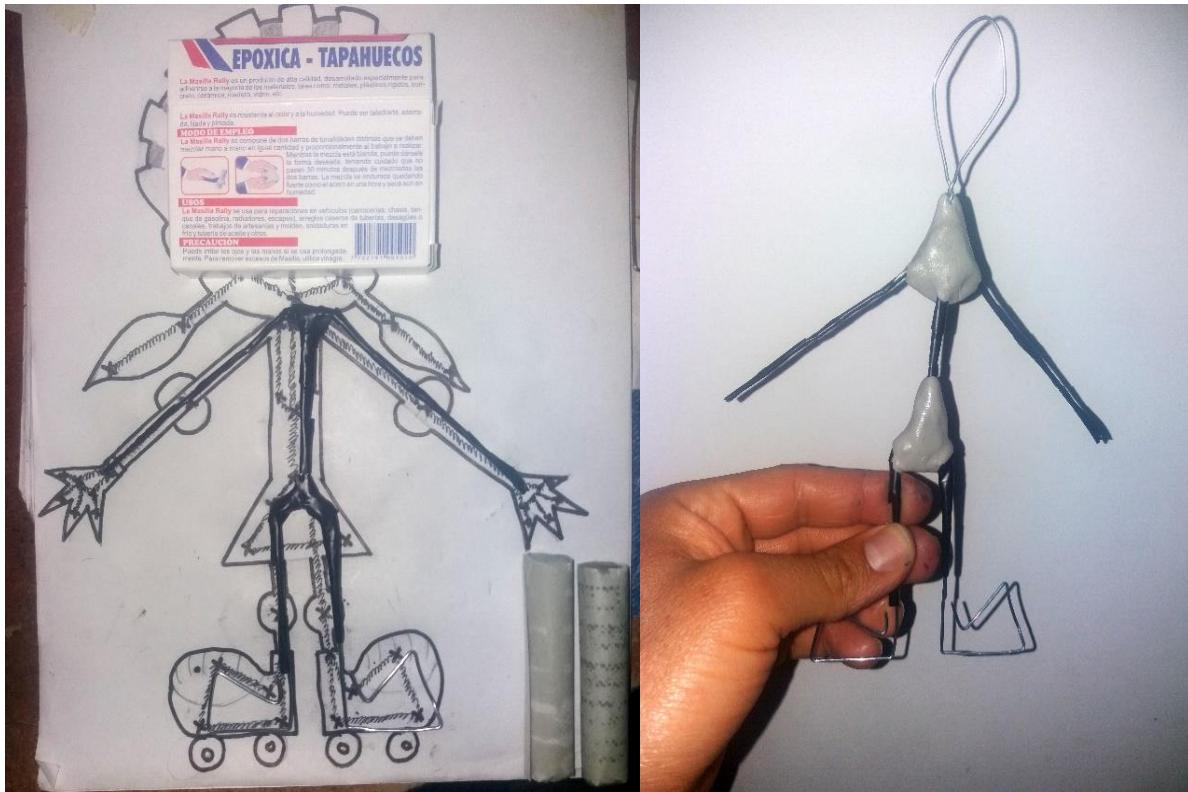


Figura 34 Uso de Plastilina Epóxica en la Estructura Alámbrica

Fuente: propia

Después de aplicar la plastilina, se realiza una espera de 4 horas

aproximadamente, hasta que ya está completamente endurecida. La efectividad del endurecimiento depende de que la masa haya sido amasada de la forma más uniforme.

Es importante mencionar que para el uso de la plastilina epóxica, para el caso de los niños es que sea manipulada con guantes, ya que esta plastilina en el momento que la mezcla de sus masas individuales, tiende a calentarse y puede llegar a lastimar las manos.

En las siguientes dos imágenes se muestra el resultado final de la estructura, y permitiendo que el personaje ya pueda mantenerse erguido, para así, continuar con el proceso de generar sobre ella el modelo de plastilina, el cual forma parte de la siguiente actividad.

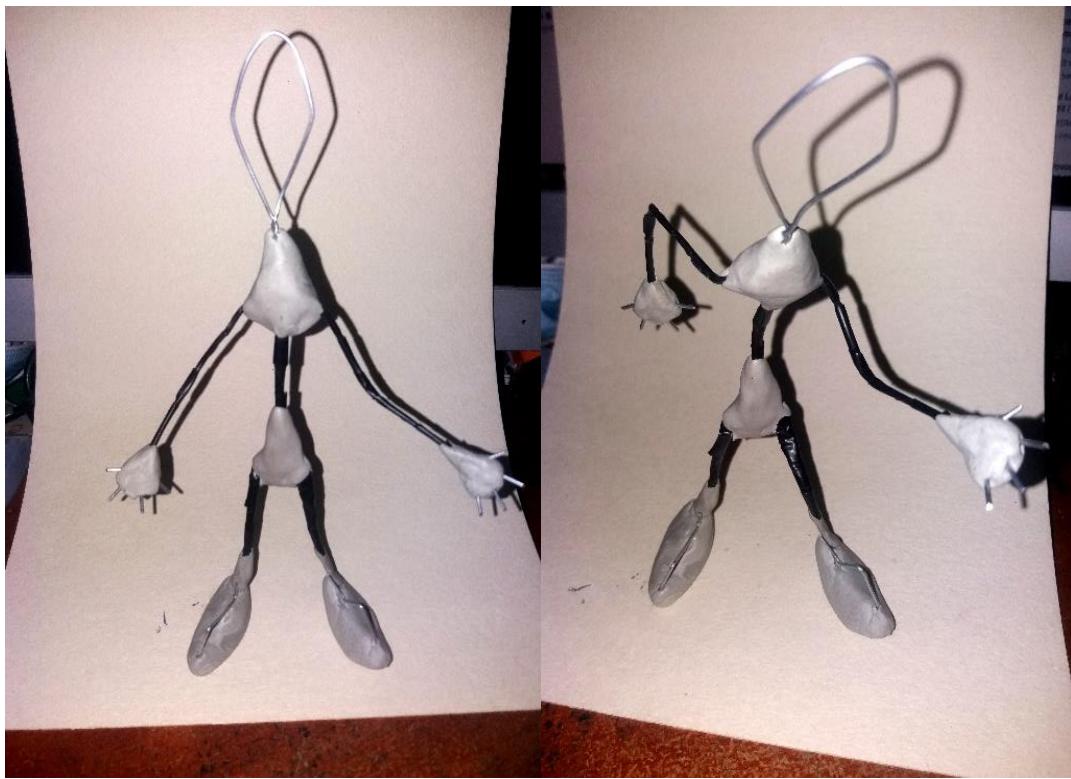


Figura 35 Resultado Final de la Estructura Alámbrica

Fuente: propia

La galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo M), tiene todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

De igual forma como en todas las actividades, en otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciadas en esta tercera actividad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

Con la estructura terminada, en la siguiente actividad se toma como base este modelo alámbrico, para realizar el trabajo de esculpir con plastilina en la creación del personaje.

7.9.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Con respecto a esta actividad (ver Anexo B), se muestra que como tal el profesor autor de la estrategia de aprendizaje, para esta actividad implementa una sesión de clase explícita en el desarrollo de la estructura del personaje, la cual es una temática donde se aconseja el uso del alambre como elemento base de dicha estructura, la cinta aislante para la mejor adherencia de la plastilina, y el uso de plastilina epóxica para sujetar la estructura. En la siguiente actividad, la creación del personaje modelado en plastilina, donde se explica más a fondo la construcción del personaje, se brindan más pautas, con respecto a los estudiantes que para la fecha no habían iniciado su personaje, y lo puedan construir con los consejos de parte del Profesor autor de la estrategia.

7.10. Actividad No.5, Modelado: Creación de un Personaje Sobre la Estructura

(Implementación)

La siguiente actividad consiste en trabajar sobre la estructura creada en la anterior actividad, para así, realizar el proceso de modelado, utilizando diferentes tipos de materiales para el proceso de esculpir, por ejemplo, plastilina, greda, tela, algodón, o algún tipo de elemento que permita maleabilidad, al momento de decidir modificar la postura, gracias a la estructura alámbrica.

Es importante para el desarrollo de esta actividad, que el personaje sea lo más fiel posible al concepto de la actividad número 2, es decir, al concepto gráfico; y que sea coherente con la descripción o representación escrita en el guion literario.

7.10.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El docente autor de la estrategia, continúa su trabajo con la construcción sobre el personaje Monareta, y la estructura en alambre de la actividad número 4.

Debido a que el tono escogido por el docente para su personaje, no está en las misceláneas, el primer paso es con otros tonos realizar una mezcla hasta llegar al color que está presente en el concepto gráfico, y después realizar los primeros procesos de esculpir en plastilina sobre la estructura.

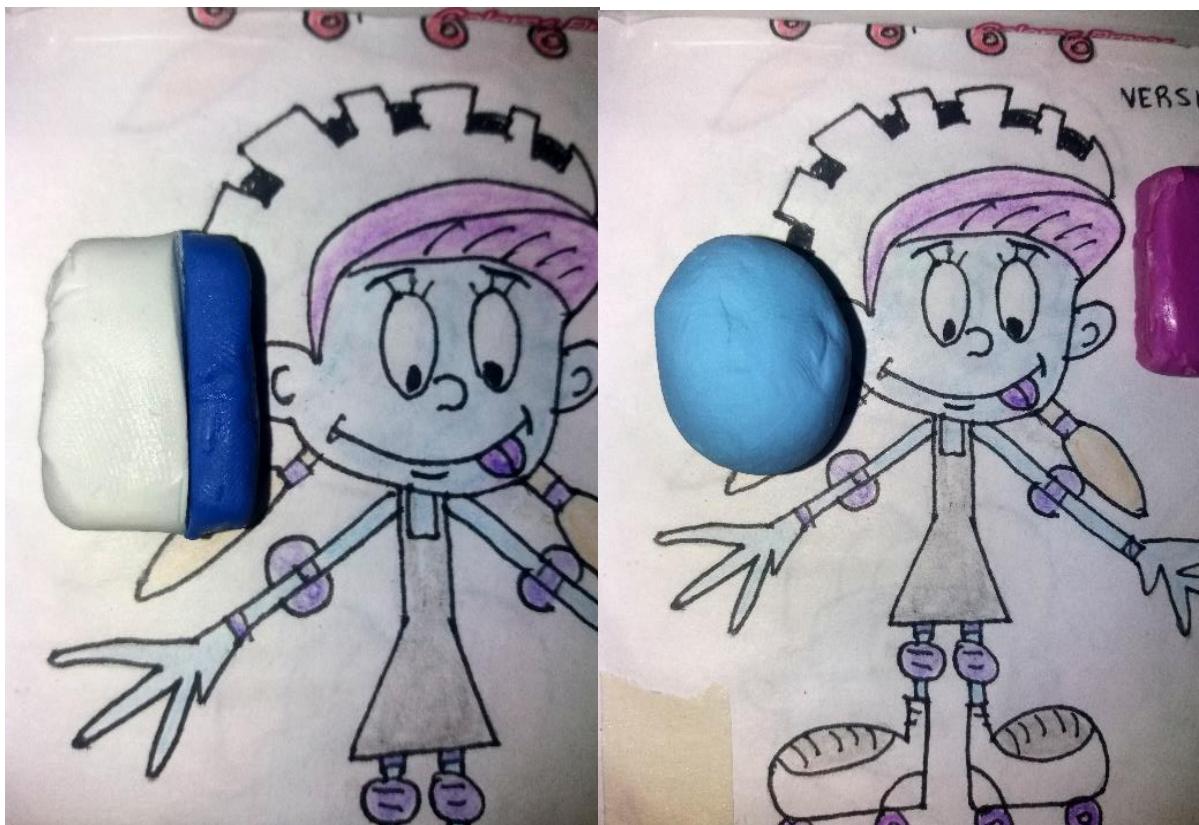


Figura 36 Mezcla de Tonalidades Base para Lograr el Color Adecuado

Fuente: propia

El proceso con la plastilina inicia rellenando toda la estructura, con el color base que está presente en la mayoría del cuerpo, e ir moviendo con delicadeza las

articulaciones; de tal forma que la plastilina se vea forzada a estirarse, para en el momento de la ruptura, llenar los huecos que se generan en dichas flexiones.

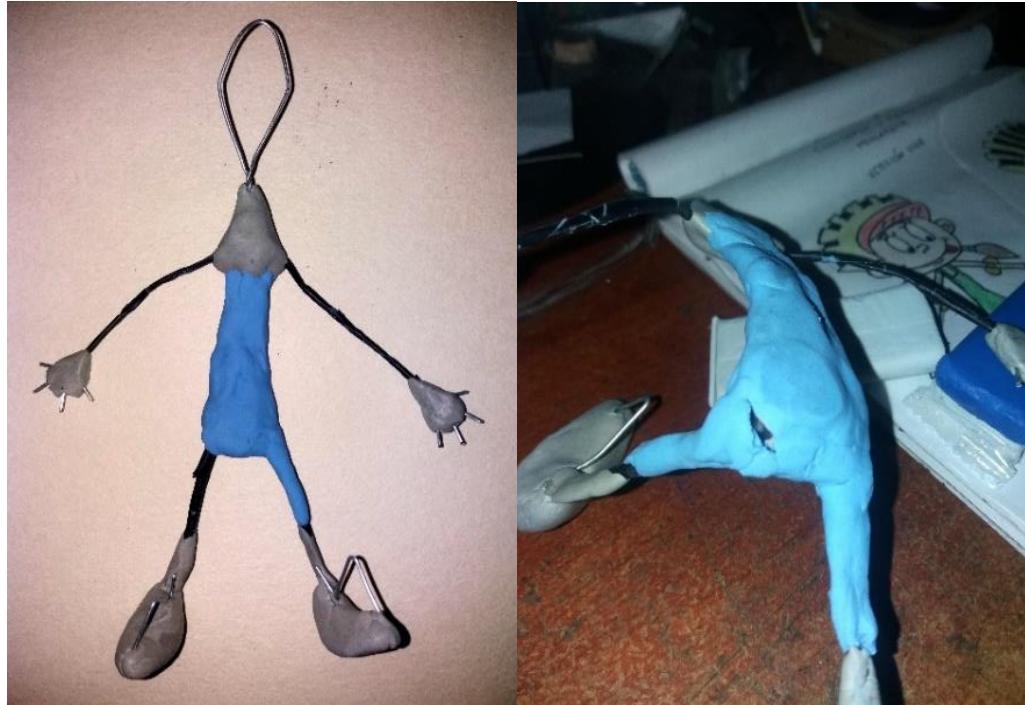


Figura 37 Proceso de relleno de la estructura con el color base

Fuente: propia

En la cabeza de Monareta, el profesor utiliza una pequeña bola de Poliestireno expandido, coloquialmente conocido en el país como Icopor, para así, no tener que gastar tanta plastilina, y el personaje no quede muy pesado e inestable, debido a que la cabeza es la parte del cuerpo que necesita mayor cantidad de material.

Para detalles como la cara, se utilizan pequeños trozos de plastilina y un alfiler para ir posicionándolos en la cabeza, sin afectar la plastilina que esta de base, y poco a poco con respecto al concepto gráfico, ir dándole forma a la cara hasta obtener el resultado más cercano a los dibujos de la actividad número 2.



Figura 38 Modelado de los Detalles de la Cara de Monareta

Fuente: propia

Hay partes del personaje de Monareta, los cuales son muy delgados y para ello, el profesor decide trabajar con un material que le otorga un poco más de rigidez, y es el cartón paja; especialmente para la suela del personaje, y la visera del casco. Estos elementos se acoplan dentro de la plastilina y forman parte del proceso de modelado, es por ello que es importante no solo usar un tipo de material, sino tener alternativas que posibiliten un mejor detalle.



Figura 39 Uso del Cartón Paja Tanto para la Suela como para la Visera de Monareta

Fuente: propia

Para los patines de Monareta, las ruedas son logradas, cortando una tapa de un marcador y así, ir creando las rueditas, que posteriormente se les aplica un pegamento instantáneo, con el cual se adhieran a la suela de personaje.



Figura 40 Ruedas de los Patines de Monareta

Fuente: propia

Con el personaje culminado, se realizan algunas pruebas de elongación del personaje, para ir poco a poco y con cuidado, observando cómo se comporta la plastilina en el momento de esos movimientos, para evitar que no se generen rupturas, que en caso

de que las hubiera, con pequeños trozos de plastilina ir rellenando las rupturas en el momento que sean visibles.



*Figura 41 Monareta Culminada y en una Pose
Fuente: propia*

La galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo N), tiene todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

Para la actividad número 5, como en todas las actividades, en otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

El resultado final del proceso, tanto de la actividad número 4, como de la actividad número 5; son la base para el desarrollo de la actividad número 6, la cual consiste en la creación de una secuencia animada cuadro a cuadro, trabajando el concepto de animación, y siendo explicada a través de la técnica del Stopmotion.

7.10.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Las actividades realizadas con los estudiantes en el año 2021 (ver Anexo B), muestra que el día 06 de mayo del año 2021, en dicha sesión se explica en detalle por parte del Profesor autor del trabajo de grado, con base en los avances con el personaje Monareta, los aspectos más significativos para que los estudiantes construyan sus propios personajes.

A continuación, se muestran algunos personajes modelados por los estudiantes, los cuales, son la base de la implementación de la siguiente actividad, ya que con ellos construyen sus posteriores animaciones.



*Figura 42 Modelado personaje ESTUDIANTE 10: La piedra del diablo
Fuente: Anexo P¹⁷*

¹⁷Con base en el anexo el cual es un video en formato.mp4, se realiza una captura de pantalla de uno de los videos de stopmotion, realizado por el estudiante 10, del CEDID Guillermo Cano Isaza.



Figura 43 Modelado Personaje Estudiante 4: La Candileja
Fuente Anexo P¹⁸

7.11. Actividad No.6, Animación: Secuencia animada foto a foto (Implementación)

Esta actividad consiste con el personaje esculpido y articulable, independientemente de los materiales con los que se haya construido, en realizar una secuencia animada cuadro a cuadro, en la que se toma una foto a medida que se mueve tenuemente al personaje. Este proceso se conoce como stopmotion, y a continuación se brindan algunas pautas muy importantes en el momento de implementar esta actividad.

¹⁸Con base en el anexo el cual es un video en formato.mp4, se realiza una captura de pantalla de uno de los videos de stopmotion, realizado por el estudiante 4, con su historia La Candileja, del CEDID Guillermo Cano Isaza.

Uno de los requisitos para la animación, es que la secuencia tenga una duración estimada de treinta (30) segundos, ya que es un tiempo donde se puede ver el trabajo desarrollado, y como está implementada la técnica del stopmotion.

Es importante que el personaje esté en condiciones para mover sus articulaciones, y lo suficientemente resistente para soportar movimientos y flexiones; dependiendo de las acciones que se vayan a desarrollar en la secuencia.

Para una correcta realización de la secuencia, el dispositivo de toma de fotos debe contar con una cámara enfocada y de buena resolución; garantizando una óptima calidad de las fotos. Es importante diseñar un sistema que permita que el dispositivo de captura de fotos este siempre en la misma posición, ya que no es recomendado tomar la foto con el dispositivo sobre las manos, debido a que, aunque parezca imperceptible, hay cambios de posición, y ello afecta la calidad y precisión de la secuencia de imágenes.

Entre más fotos sean tomadas, con movimientos tenues entre toma y toma; la secuencia al final contendrá una gran cantidad de fotos, pero la fluidez de la animación y la calidad de la misma será mejor.

7.11.1. Actividades Realizadas por el Docente.

Con base en el trabajo realizado en la anterior actividad, ya con el personaje Monareta culminado en plastilina, y las pruebas realizadas de elongación, el siguiente proceso consiste en crear una secuencia animada por medio de una toma de fotos; con una duración de treinta segundos aproximadamente, con el dispositivo, que en este caso es el celular del profesor, e ir moviendo a Monareta poco a poco y tomando foto por movimiento.

La primera tarea a desarrollar, consiste en la adecuación de un escenario en el que se pueda implementar la animación, y donde lo más importante es construir un sistema que fije el dispositivo con el que se toman las fotos, permaneciendo inmóvil. Para el caso del profesor autor de la estrategia, lo primero es adecuar un escenario en su casa con un telón blanco, un panel de luz led blanca de techo en la parte superior de la escena, y con una prensa de tipo alacrán, realizar la sujeción del celular a la mesa. Es importante el cuidado, que a medida que se va apretando el celular dejarlo lo suficientemente fijo, pero sin llegar a apretarlo demasiado, ya que puede romperse.



*Figura 44 Espacio de Trabajo para la Secuencia de Animación
Fuente: propia*

Antes de realizar la sujeción definitiva del celular a la base de la mesa, se realizan unas marcas con un plumón y una cinta de enmascarar sobre el telón; y se hacen pruebas para determinar dónde debe quedar posicionado el dispositivo, para que no se vea el panel LED, y Monareta quede bien encuadrada en el marco de la foto.

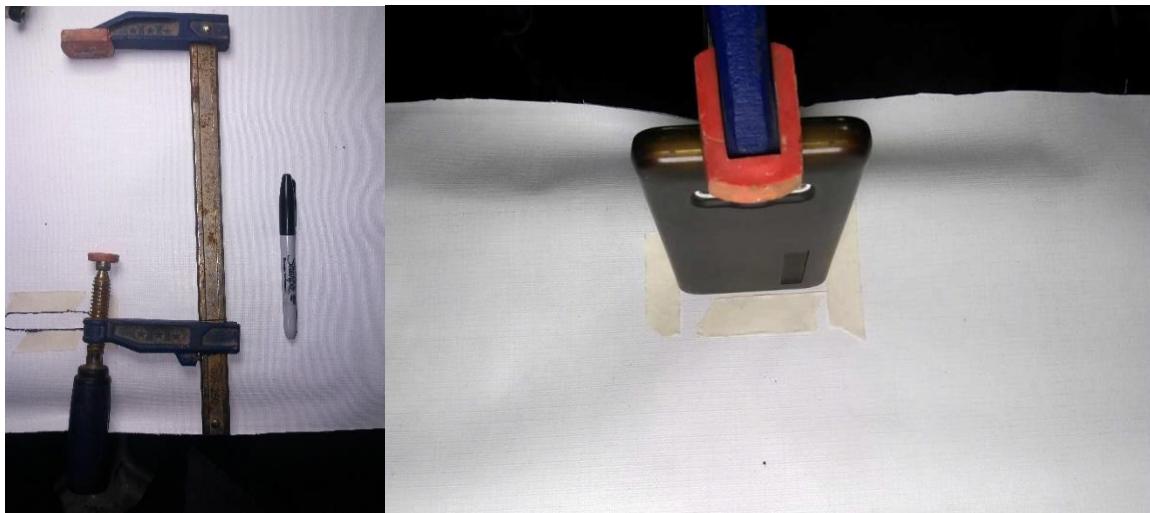


Figura 45 Posición y Uso de Prensa de Alacrán, para Ajuste de Celular en el Espacio de Trabajo

Fuente: propia

Con el celular fijado a la mesa, se posiciona a Monareta dentro del espacio de trabajo, para así, realizar la secuencia animada foto a foto, activando la cámara del celular, y solo ir tocando el disparador de la cámara del dispositivo. La secuencia consiste en mover al personaje muy tenuemente, tomar foto, moverlo nuevamente, tomar foto, y así sucesivamente.

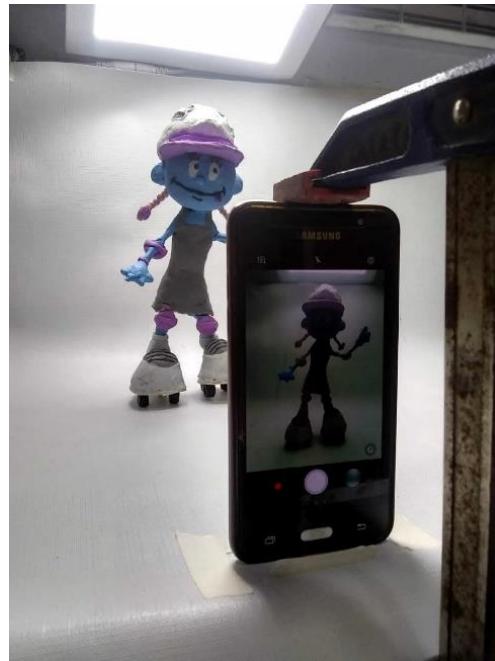


Figura 46 Espacio de Trabajo con la Cámara Actividad y Monareta en la Escena

Fuente: propia

El profesor realiza una primera secuencia de animación a modo de prueba, en la que se toman doscientas sesenta y tres (263) fotos donde Monareta aparece en el campo de visión de la cámara, empezando a patinar, realizando una vuelta, y cayendo. Las fotos tomadas se importan a un computador, se guardan dentro de una carpeta, y se renombran los archivos de forma secuencial, por ejemplo: 1.jpg, 2.jpg, 3.jpg; y así sucesivamente.

Se crea un archivo de video (ver Anexo Q), el cual consta de dos animaciones creadas por el autor del trabajo de grado. En este video está una primera secuencia de prueba, cuya duración es de diez segundos (10), hecha con 263 fotos tomadas; y una segunda animación final de 609 fotos, con una duración de 24 segundos.

La galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo R), tiene todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

Para la actividad número 6, como en todas las actividades, en otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

La actividad número 7, la construcción de un zootropo, trabaja con base en el concepto gráfico de la actividad número 2.

7.11.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Para esta actividad, con los estudiantes se trabajan varias sesiones comprendidas entre el 02 de junio del año 2021, hasta el día 09 de junio del mismo año, donde el profesor comparte un enlace que sirve para ayudar a los estudiantes en las construcciones de sus animaciones (Motion, 2020), el cual explica los diez principios de la animación.

En otro momento de la clase, el profesor autor de la estrategia comparte una serie de consejos para mantener fijo el celular, el uso de la prensa de alacrán, la adecuación del espacio de trabajo, los tipos de movimientos más acordes a una animación tipo stopmotion, la iluminación, y la cantidad de fotos que se deben tomar aproximadamente, dependiendo del tiempo de la animación, para que el resultado sea un proceso fluido.

Varios estudiantes tienen dudas respecto a cómo convertir las fotos en formato de video, pero entre ellos mismos, y con ayuda de algunos consejos por parte del profesor, se les recomienda que solo tomen las fotos, y ya en una sesión de composición si compartir la secuencia de fotos por correo electrónico, para crear los archivos de video, por parte del profesor autor del trabajo de grado.

En la siguiente tabla se muestran la cantidad de animaciones desarrolladas por los estudiantes, acorde a las historias escritas en los guiones literarios, y complementadas por los storyboard.

Número de estudiante	Nombre de la historia (Storyboard)
Estudiante 1	La Leyenda del Arcoíris
Estudiante 2	La Llorona
Estudiante 4	La Candileja
Estudiante 5	La Muelona
Estudiante 10	La Piedra del diablo
Estudiante 11	El Carretón de la muerte
Estudiante 16	Bebé Peña Sanabria
Estudiante 18	El Viaje al Dorado

Tabla 4 Lista de Estudiantes con sus Respectivas Animaciones en Stopmotion

Fuente: propia

En un solo archivo de video (ver Anexo P), están todas las animaciones realizadas por los estudiantes, por medio de la técnica del stopmotion.

7.12. Actividad No.7, Animación: Construcción de un Zootropo (Implementación)

Para esta actividad, que corresponde al concepto de animación, se debe crear un instrumento antiguo llamado zootropo, en el que, por medio de la rotación, y a medida que va girando se pueda ver en el interior del tambor una secuencia animada, a través de unas aberturas hechas de forma equidistante.

Importante para la construcción de este instrumento, que el cilindro rotatorio solo gire sobre un eje, y que no se mueva hacia arriba y hacia abajo. También es clave que el

color del cilindro creado sea de color negro, para que contraste con la tira de color blanco de la secuencia.

Para la secuencia de animación lo ideal es que sea cíclica, es decir, donde termina el último dibujo de la secuencia, este se conecte con el primer dibujo de la misma, sin que haya un cambio brusco. Otro consejo consiste en que los dibujos que forman parte de la secuencia, debido a que el tambor empieza a girar, muchos detalles no van a ser visibles; es por ello, que lo mejor es crear una secuencia donde cada dibujo sea una silueta de color negro, y con acciones que sean entendibles al observarla.

7.12.1. Actividades Realizadas por el Docente.

Para esta actividad, el autor realiza la construcción del zootropo con los siguientes elementos: una materia pequeña que funciona como base, un compás, tijeras, lápiz, lápiz blanco, bisturí, pegamento instantáneo, una escuadra, cartón piedra, un cuarto de cartulina negra, una pistola de silicona y una puntilla gruesa.



*Figura 47 Materiales para la Construcción del Zootropo
Fuente: propia*

El primer paso en la construcción, consiste en la creación de los espacios donde se crean las rendijas, y donde se observa en interior del tambor, para ello, de forma

equidistante, sobre la cartulina negra se hacen secciones de 5 cm de separación, y de 5 mm de grosor. La dimensión total de la cartulina con la que se construye el tambor es de 50 cm de largo, y de 14 cm de alto.

En uno de los extremos se traza una línea a 1.5 cm del borde y con separaciones de 2 cm, esta sección constituye los pliegues, para realizar los pegues de forma diagonal sobre la base del tambor.

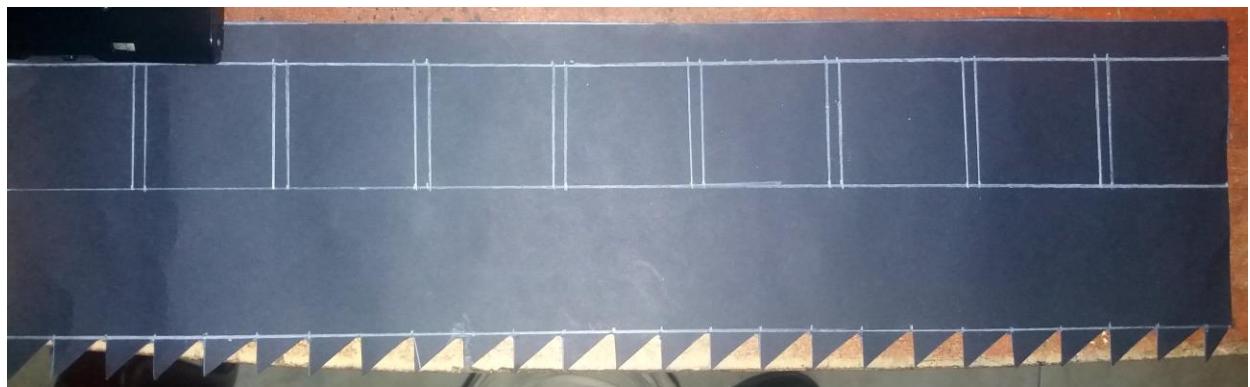


Figura 48 Dimensiones del Tambor Desplegado, con las Rendijas, y los Pliegues de Pegue.

Fuente: propia

Para la base del tambor, con el compás se crean tres círculos de 15 cm de diámetro; dos con la cartulina negra y uno con el cartón piedra. Los dos círculos de cartulina se pegan sobre el de cartón piedra recubriendolo, y después se pega con los pliegues el tambor, para así, crear su forma ya con las rendijas cortadas.



Figura 49 Círculos para la Base del Tambor

Fuente: propia



Figura 50 Tambor Construido

Fuente: propia

La fase final del zootropo, consiste en unir la base al tambor por medio de una puntilla, pero que quede con el suficiente espacio, para que el tambor pueda rotar sobre la base. Antes de realizar lo anterior, primero se hace un pequeño aplique de cartón piedra sobre la materia con silicona, y ya sobre esa pequeña base se clava la puntilla atravesando el tambor y la materia.



Figura 51 Zootropo Finalizado

Fuente: propia

Ya con el zootropo finalizado, el siguiente paso consiste en dibujar dos secuencias animadas en una tira de papel blanco, que sean cíclicas, que sean visibles y con movimientos entendibles al momento de girar el tambor. Se crea una tira de 52 cm de largo por 5cm de alto, dividida cada 5cm. La secuencia número 1 es un ciclo de patinar, donde se inicia con dibujos con líneas y círculos, para saber el orden de la secuencia.

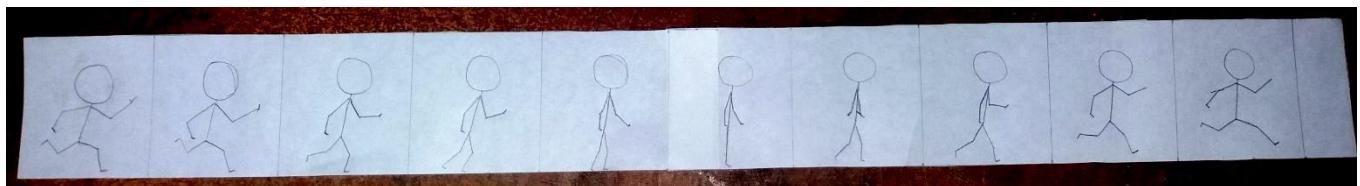


Figura 52 Construcción de Tira número 1: Ciclo de Patinar

Fuente: propia

El siguiente paso es realizar los detalles del personaje Monareta, sobre la base de los dibujos de líneas y círculos. Esta fase de diseño de la secuencia es similar, a la construcción de las poses creadas en la actividad número 2, la cual es el concepto gráfico del personaje.



Figura 53 Dibujo Detallado de Monareta en la Secuencia 1: Ciclo de Patinar

Fuente: propia

Las siguientes dos imágenes muestran el ciclo finalizado, y delineado con un marcador sharpie. En el momento de realizar las pruebas sobre el zootropo, el profesor decide colorear tambien el relleno, para que al final el resultado sea una tira de siluetas del personaje Monareta; y al momento de girar el zootropo, sean más visible la secuencia de imágenes.

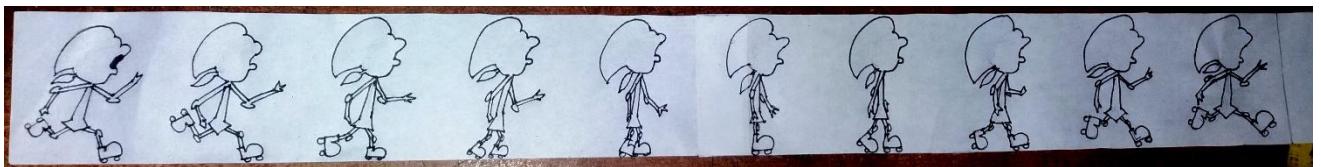


Figura 54 Secuencia 1, Finalizada Solo Contorno

Fuente: propia



Figura 55 Secuencia 1, Completamente Coloreada

Fuente: propia

El siguiente paso es construir una nueva secuencia, de la misma forma que se construye la secuencia 1; en la cual, Monareta esta saltando, y su resultado final es el siguiente:

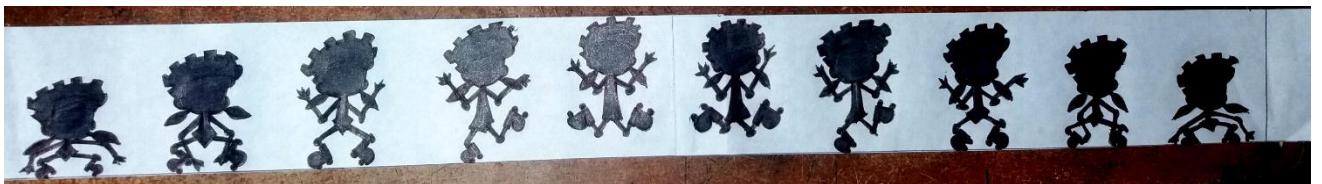


Figura 56 Secuencia 2 de Salto, Completamente Coloreada

Fuente: propia

La galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo S), son todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

Para esta actividad número 7, como en todas las actividades, en otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

Con esta actividad, se cierra el grupo de actividades tecnológicas escolares relacionadas al concepto de animación; y con ello, que los estudiantes comprendan los principios y las nociones mas importantes, presentes en la construcción de un producto animado.

Las siguientes dos actividades, vinculan el siguiente concepto previo fundamental de la estrategia de aprendizaje, el concepto de programación.

7.12.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

En la fecha 17 de julio del año 2021 (ver Anexo B), el profesor muestra el zootropo construido por parte de él, para que los estudiantes creen su tira de imágenes, con base en las historias creadas de las actividades anteriores.

En el colegio, acorde a las temáticas que se enseñan por parte de la docente de tecnología, Ella decide complementar que el funcionamiento del Zootropo no solo tenga un modo de moverse manualmente como lo hace el profesor autor de la estrategia en su propio zootropo, sino que los estudiantes construyan un sistema a nivel electrónico, con el que hagan girar a sus propios zootropos.



Figura 57 Secuencia Creada por el ESTUDIANTE 21: Juan Machete

Fuente: Anexo S¹⁹

¹⁹Con base en el anexo en formato pdf, está la tira de imágenes realizada por el Estudiante 21, con su historia Juan Machete, del CEDID Guillermo Cano Isaza.

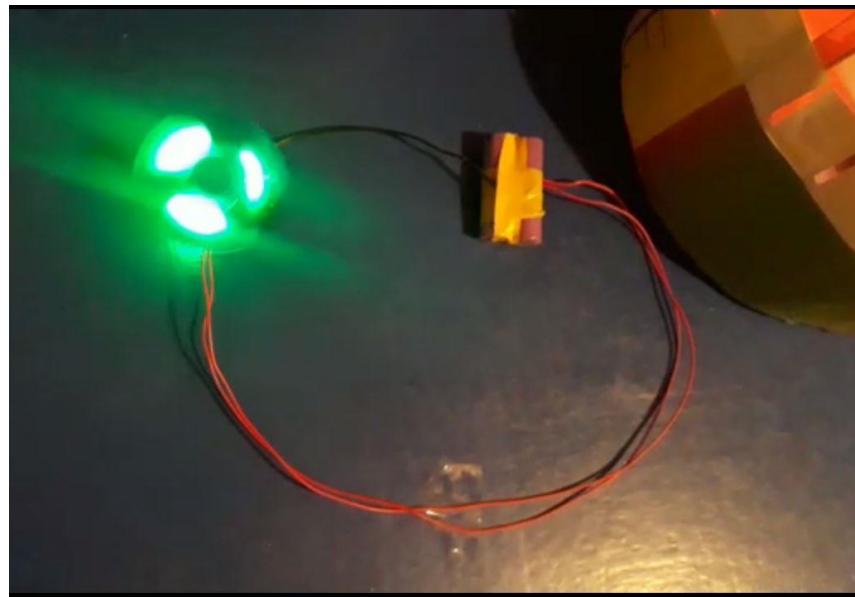


Figura 58 Sistema de Rotación Electrónico para el Giro del Zootropo.

Fuente: Anexo T²⁰

En un video en formato mp4, (ver Anexo T), están algunas de las construcciones de los zootropos, tanto el construido por el autor del trabajo de grado, como el de varios estudiantes; donde implementan el sistema electrónico para hacer girar el dispositivo de animación.

²⁰Con base en el anexo el cual es un video en formato.mp4, se realiza una captura de pantalla de uno de los videos de los zootropos, realizado en el CEDID Guillermo Cano Isaza.

7.13. Actividad No.8, Programación: Programación #1 Modular con Vasos

(Implementación)

El siguiente grupo de actividades relacionan el concepto previo de la programación, y concretamente la actividad número 8, desarrolla una actividad tecnológica escolar que consta de cuatro hojas de instrucciones, con las cuales los estudiantes deben construir las estructuras con vasos, y escribir la secuencia de pasos de cada una de las estructuras que son mostradas en las hojas.

La actividad consiste en desarrollar algunas nociones del pensamiento lógico, por medio de una dinámica donde la mano de los estudiantes se comporta como un robot, que recibe una serie de órdenes las cuales son escritas en la hoja de papel; y cuya finalidad es que dicho robot construya por medio de las instrucciones, lo que se le solicita en la hoja.

Es importante reseñar que el estudiante cuenta con seis instrucciones, y únicamente son las que puede aplicar con el robot; las instrucciones son las siguientes: la primera instrucción es coger vaso, la cual el estudiante debe representarla con una flecha hacia arriba; la segunda instrucción es soltar vaso, la cual el estudiante debe representarla con una flecha hacia abajo; la tercera instrucción es mover vaso a la derecha, la cual se representa con una flecha en dirección hacia la derecha; la cuarta instrucción es mover vaso hacia la izquierda, la cual se representa con una flecha en dirección hacia la izquierda; la quinta instrucción es girar el vaso 90 grados a la derecha, la cual se representa con un giro en sentido horario; y la sexta instrucción es girar el vaso 90 grados hacia la izquierda, la cual se representa con un giro en sentido anti horario.

En total son cuatro hojas, en donde la primera hoja tiene dos estructuras desarrolladas y sirven como ejemplo, la segunda hoja tiene dos estructuras que ya son los dos primeros ejercicios que desarrollan los estudiantes, la tercera hoja tiene una estructura más compleja, y la cuarta hoja tiene una última estructura que los estudiantes desarrollan.

Para esta actividad, los estudiantes desarrollan parte de su pensamiento lógico por medio de una secuencia de instrucciones, donde ellos interpretan una imagen, para así por medio de los comandos con el que la actividad cuenta, lograr llegar al mismo resultado. La cantidad de vasos base, representa los recursos que pueden ser escasos en mayor o menor medida; por consiguiente, los estudiantes deben ser conscientes del uso apropiado de estos.

7.13.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El profesor diseña el formato de la guía, para que los estudiantes desarrollen cada una de las actividades; en donde se muestra el diseño de una estructura con vasos. A continuación, se muestra una imagen de la primera hoja diseñada por el profesor, y los pasos que son necesarios para la realización de este formato como tal.

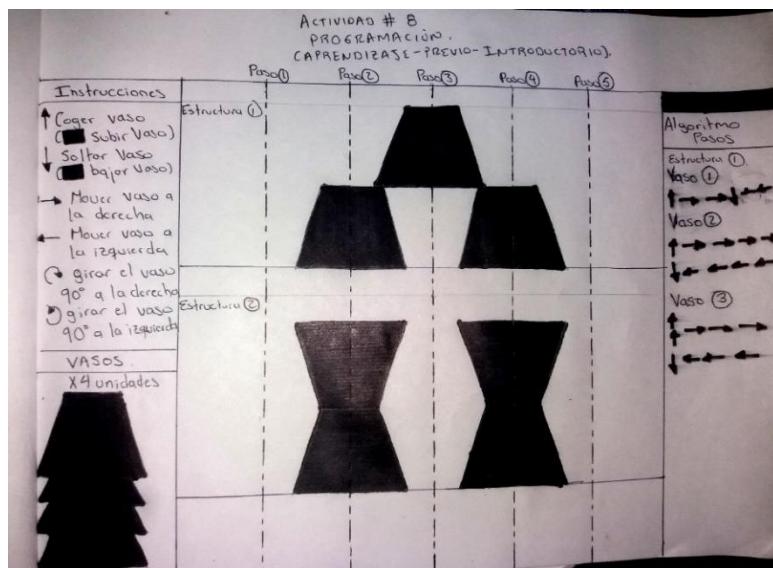


Figura 59 Hoja Guía Número 1: Estructuras 1 y 2 Dibujadas, a Modo de Ejemplo.

Fuente: propia

Para la construcción de este formato, el profesor en formación en lo que más hace hincapié es en la distribución de los elementos en la hoja, de tal manera que sea comprensible para los estudiantes, los cuales logren captar a simple vista en que consiste el desarrollo de la guía.

A continuación, se mencionan las secciones que componen a la guía: en primer lugar, el título de la guía que en este caso hace alusión a la actividad número 8. En este caso los estudiantes que están desarrollando la guía, ya deben saber todo el flujo de las actividades como tal, y la composición de la estrategia basada en las actividades tecnológicas escolares.

En la parte superior izquierda de la guía, están las instrucciones donde se explican las acciones que puede realizar el robot; en la parte inferior izquierda, el dibujo con la cantidad de vasos disponibles, para el caso de la imagen 4 vasos. En el centro de la imagen, está el espacio de trabajo seccionado en pasos, y con líneas guías, donde esta dibujada la estructura; y al costado derecho de la guía, el espacio donde los estudiantes

escriben las instrucciones que tienen que realizar, dependiendo de la cantidad de vasos con los que se cuentan, y según la estructura que está dibujada.

El profesor utiliza diez vasos de plástico y los pinta con vinilo verde y azul; cinco de color verde y cinco de color azul, para realizar con ellos la representación de cada estructura que se necesita construir con base en la guía. Tal cual como se ve en la siguiente imagen, con una de las estructuras hechas con los vasos en físico.



*Figura 60 Estructuras 1 y 2 Hechas con los Vasos en Físico.
Fuente: propia*

El último paso en la implementación de la actividad tecnológica escolar, es digitalizar todas las hojas de las estructuras que son hechas a mano, en un programa de dibujo. Esto permite una entrega más eficiente, ya que solo basta tener el archivo fuente, y realizar el proceso de impresión de la actividad, para x cantidad de estudiantes. A continuación, se muestra una de las hojas como tal quedan hechas en un software de dibujo por computador.

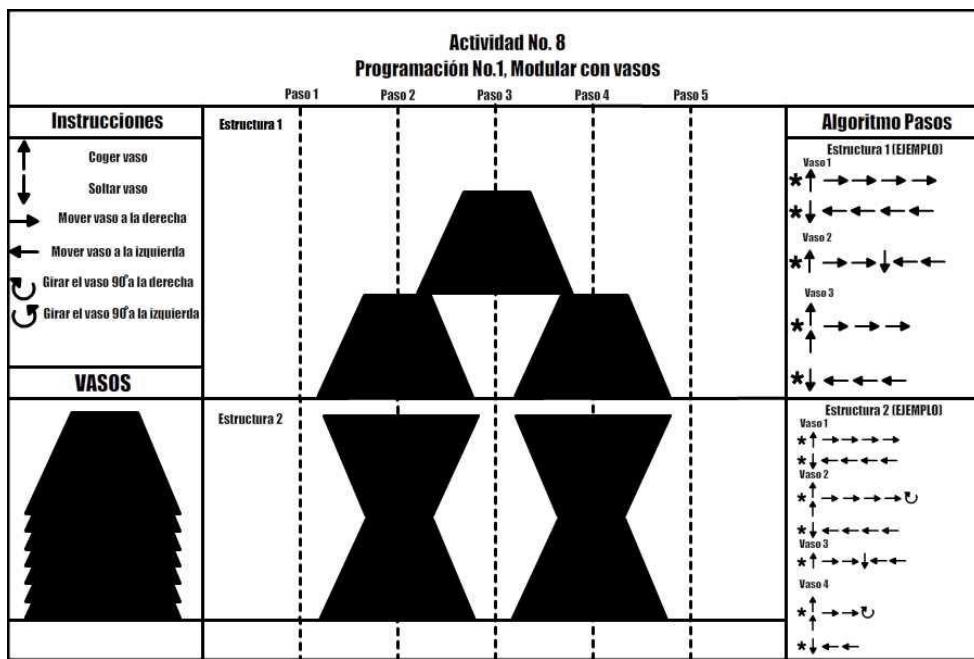


Figura 61 Hoja Guía Número 1: Estructuras 1 y 2 Creadas en un Programa de Dibujo por Computador.

Fuente: propia

En la galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo U), están las fotos en físico de la guía, las fotos de las estructuras construidas con los vasos, y las guías en formato digital.

Para esta actividad número 8, como en todas las actividades, en otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

La actividad número 9, se basa en la jugabilidad, en la que se complementa el concepto de programación y lógica de los algoritmos presente en esta actividad que culmina.

7.14. Actividad No.9, Programación: Programación # 2, Jugabilidad

(Implementación)

Esta actividad consta de una serie de tableros o escenarios, donde existe un personaje. El desarrollo del juego debe ser culminado, por medio de una serie de pasos que son escritos por los jugadores en una planilla, y donde dentro del escenario se deben ir colocando las acciones que son representadas por fichas, y donde se muestra dicha acción que el personaje va a realizar.

Esta actividad se desarrolla en dos momentos, en primer lugar, los estudiantes trabajan con el material que diseña el profesor autor de la estrategia de aprendizaje. Por medio de esta actividad, los estudiantes comprenden algunas nociones de programación y ubicación, por medio de coordenadas. Dicho material se explica en el literal 7.14.1, donde están todos los aspectos relacionados a la actividad creada por el profesor.

El segundo momento de esta actividad tecnológica escolar consiste, en que ya con base en cada una de las historias y actividades que los estudiantes han realizado; puedan ellos diseñar un juego en relación con el contexto que llevan desarrollando.

En esta actividad se desarrollan habilidades para el posicionamiento dentro de una matriz o grilla, por medio de una serie de coordenadas, y los estudiantes pueden representar dicha información dentro de la ficha. También la toma de decisiones, con base en lo que el escenario solicita, y los recursos con los que se cuenta.

7.14.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El profesor autor de la estrategia, trabaja con base en la historia que es común en todas las actividades desarrolladas hasta el momento, y es Los Fantasmas de Liévano.

Para ello, crea una serie de escenarios, y con base en el personaje Monareta, diseña un juego que trabaja con una secuencia de pasos y dinámicas de jugabilidad que se explican a continuación.

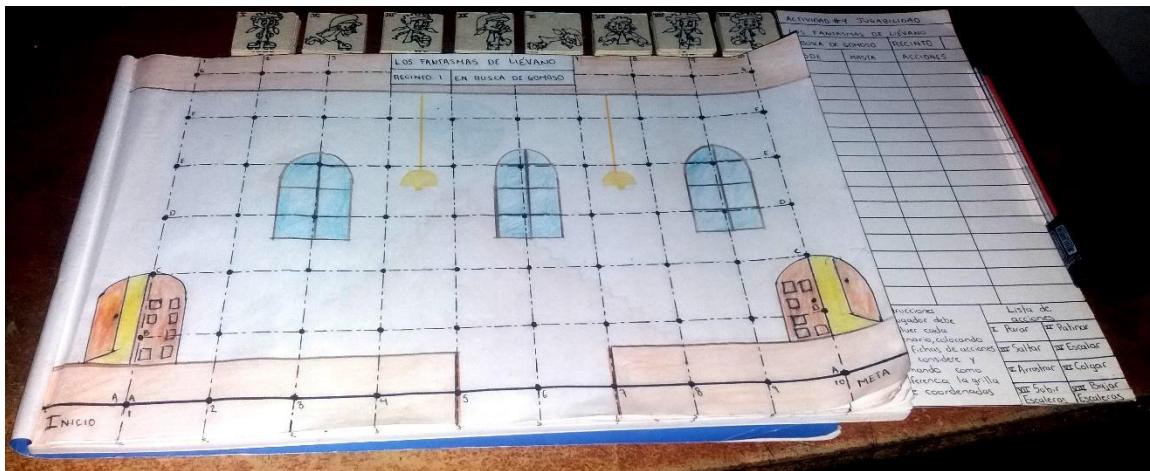


Figura 62 Actividad Número 9: En Busca de Gomoso.

Fuente: propia

Con base en la historia que se explica en la actividad número 1, la cual es el guion literario, y la actividad 2 y 3 que son el concepto y el storyboard respectivamente; el profesor toma los elementos más pertinentes en relación con la historia, para crear una galería de acciones que el personaje Monareta realiza, y que dichas acciones sean con las cuales el jugador pueda pasar todos los tableros que se desarrollan en este juego.

En primera instancia el profesor toma parte de los elementos de la anterior actividad, opta por empezar a diseñar los escenarios que componen el juego de forma segmentada, como se trabaja la actividad número 8 de los vasos. En este sentido los escenarios son enfocados en los diferentes recintos que conforman el Palacio de Liévano.

Un paso previo consiste en crear en un cuaderno los 10 escenarios, que conforman el juego en formato borrador, con la finalidad de desarrollar toda la línea de la historia y los diferentes elementos que están presentes; y que aumentan la dificultad del juego. Ya con estos bocetos hechos en cuaderno, el siguiente paso es ampliarlos y crearlos en un block tamaño oficio, que para esta actividad es el tablero del juego.

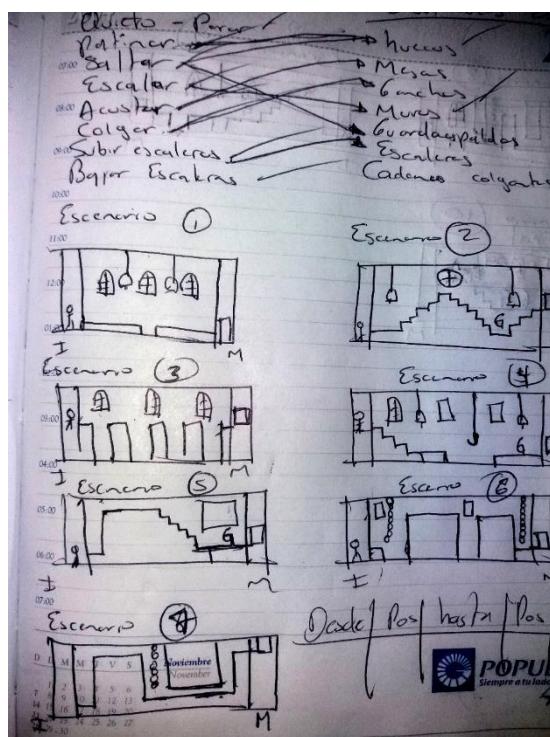


Figura 63 Bocetos Escenarios Hechos en Cuaderno y Acciones Personaje Monareta.

Fuente: propia

En la parte superior de la imagen, se ve una lista de las acciones más importantes que puede desarrollar el personaje Monareta, para poder culminar todos los escenarios del juego. Se crea una relación entre dichas acciones, con algunos objetos que están presentes en cada escenario.

Con base en los bocetos hechos en el cuaderno, el primer paso consta de tomar una hoja blanca del block tamaño oficio, y crear una grilla con un marcador. Es importante aclarar que cada intersección entre una línea vertical y una horizontal, son aquellos puntos donde se puede colocar una ficha.

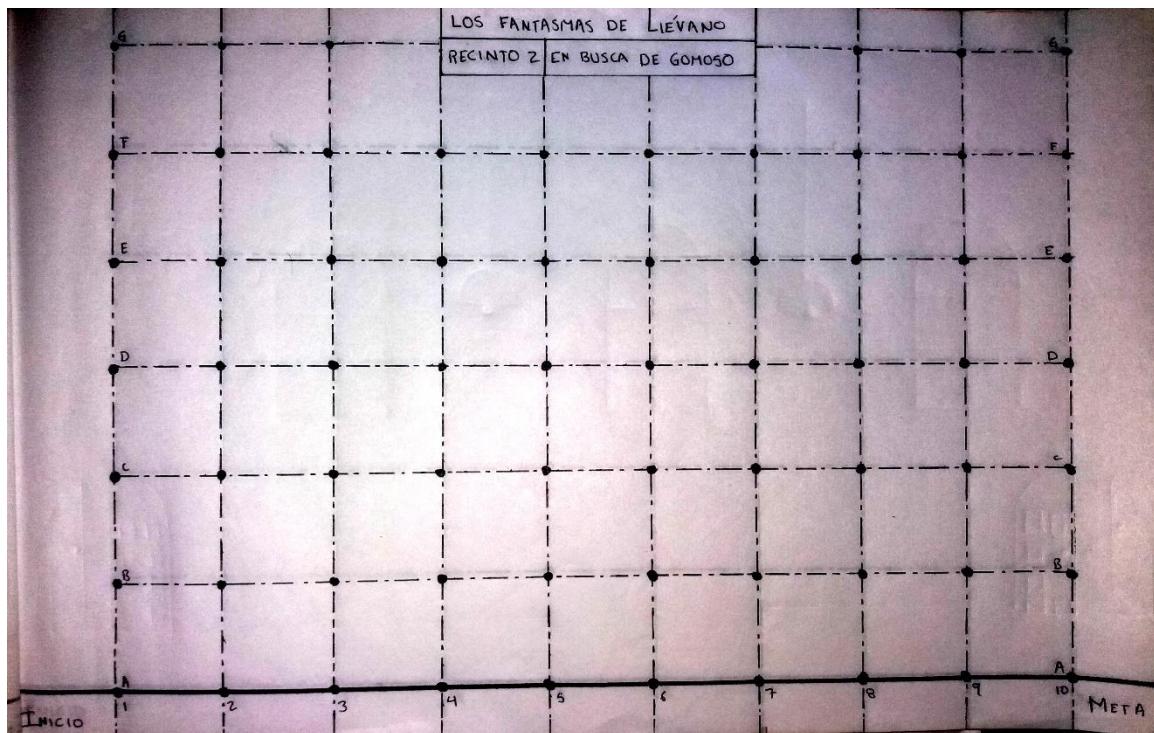


Figura 64 Grilla de uno de los Escenarios que Conforman el Juego; En Busca de Gomoso.

Fuente: propia

La grilla está dividida en 7 filas numeradas de orden alfabético, y 10 columnas numeradas de 1 a 10; donde como puede verse en la anterior imagen, se ve un inicio y una meta. En la parte superior en el centro de la hoja está escrito el nombre de la historia, es decir Los Fantasmas de Liévano, el escenario o recinto actual donde se está desarrollando el juego, y finalmente el nombre del juego, que para esta actividad se llama En Busca de Gomoso.

Como el juego se desarrolla con base en la temática que se trabaja en la actividad número 1, donde Monareta tiene como finalidad encontrar al alcalde, para este juego tiene la misma finalidad.

En la siguiente imagen se ve un escenario dibujado y coloreado sobre la hoja, donde se desarrollan las acciones y se colocan las fichas. Básicamente todos los escenarios se culminan de la misma forma, es decir, a la izquierda esta una puerta de inicio, y a la derecha esta una puerta de meta, para pasar al siguiente nivel. De acuerdo a los bocetos hechos en el cuaderno, a medida que va pasando, los escenarios se vuelven más complejos.

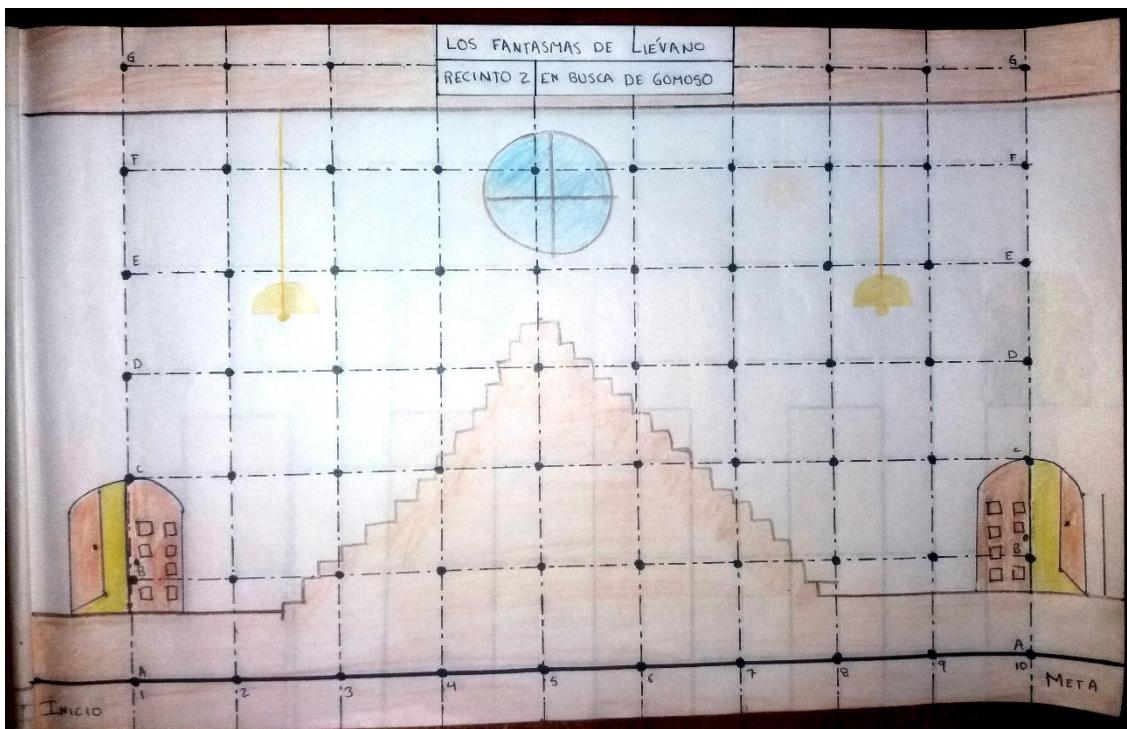


Figura 65 Escenario o Recinto Número 2 Dibujado y Coloreado

Fuente: propia

A Continuación, se muestran dos fotos donde se ve la galería de acciones que el personaje Monareta realiza, estas acciones se mencionan en la imagen donde están los

bocetos hechos en cuaderno de los escenarios. Ahora bien, el primer paso es crear en una hoja de cartón paja una cuadrícula, se dibujan con líneas y círculos las posturas de cada acción que Monareta realiza, después se dibujan más detalles; para finalmente delinear con micropunta los dibujos. En total son ocho acciones las que puede realizar el personaje Monareta, dependiendo el reto u obstáculo que esté presente en el escenario.

Las acciones que Monareta puede realizar en cada escenario son las siguientes: parar, patinar, saltar, escalar, arrastrar, colgar, subir escaleras, y por último bajar escaleras.

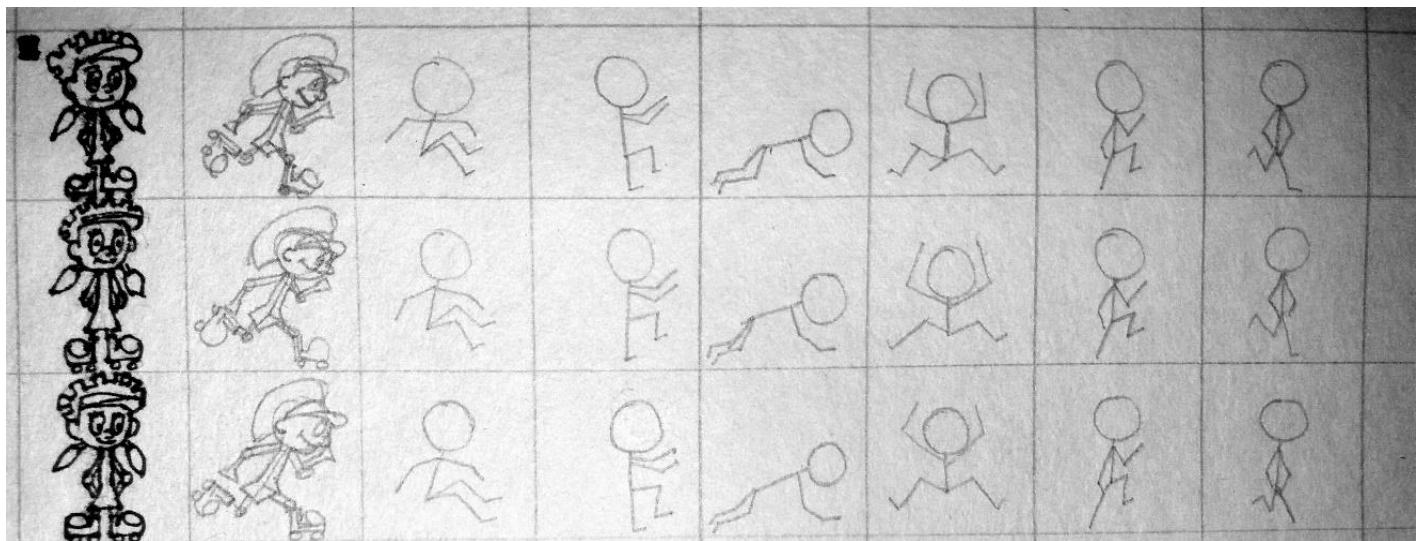


Figura 66 Acciones Personaje Monareta Representado con Líneas y Círculos

Fuente: propia

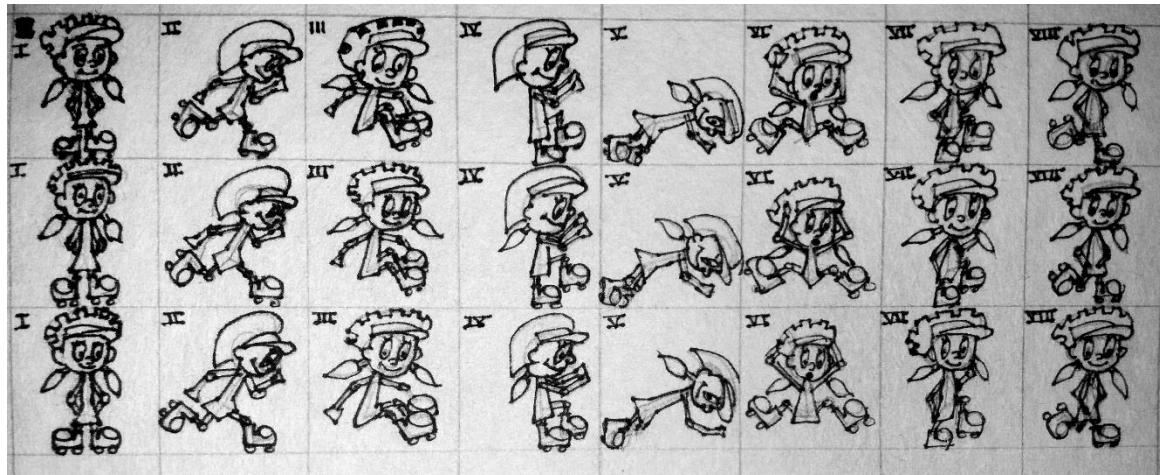


Figura 67 Dibujos Culminados de las Acciones de Monareta

Fuente: propia

Cada acción está marcada con un numero romano de 1 a 8, esto es importante ya que forma parte de las instrucciones que están presentes en la ficha de movimientos, que se explica más adelante. Ya con los dibujos terminados, se corta la hoja por donde está marcada la cuadrícula, para así, ya dejar las fichas de manera independiente.



Figura 68 Fichas Cortadas de Movimientos de Monareta

Fuente: propia

En el siguiente paso, el profesor diseña una ficha en la que los jugadores registran los movimientos que ellos consideran necesarios para poder pasar cada tablero. Esta ficha es una tabla que tiene los elementos que se muestran en la siguiente imagen.

ACTIVIDAD #9 JUGABILIDAD		
LOS FANTASMAS DE LIÉVANO		RECINTO
DESDE	HASTA	ACCIONES

Instrucciones: El jugador debe resolver cada escenario, colocando las fichas de acciones que considere y tomando como referencia la grilla de coordenadas	Listas de acciones:
I	Parar
II	Patinar
III	Saltar
IV	Escalar
V	Arrastrar
VI	Coger
VII	Subir
VIII	Bajar
IX	Escalar
X	Escalar

Figura 69 Ficha de Registro de Movimientos de Monarca en Cada Recinto

Fuente: propia

La anterior imagen tiene el nombre de la actividad, el nombre del juego, el número del recinto, y la tabla de posiciones desde donde inicia hasta donde termina cada acción, de acuerdo a la ubicación en la grilla de cada escenario. En una tercera columna se registra la acción a realizar. En la parte inferior de la ficha, están las acciones de las fichas cortadas en cartón paja, y un pequeño párrafo donde están las instrucciones de registro de la ficha.

La siguiente imagen muestra el recinto número 2, ya desarrollado con las fichas colocadas en el tablero, y las acciones registradas en la tabla. Los registros son escritos en lápiz, de tal forma que cuando se pase al siguiente tablero, simplemente se borren y se empiece nuevamente a escribir los movimientos.

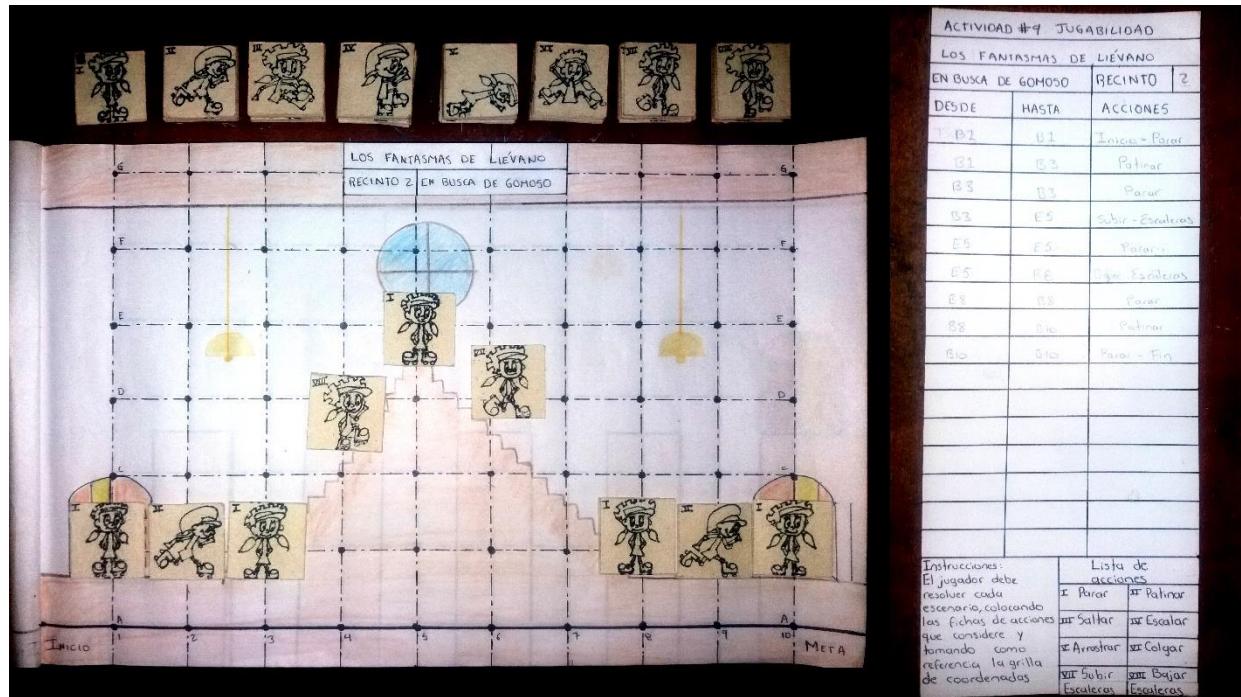


Figura 70 Tablero Número 2, Desarrollado con las Fichas Colocadas y los Registros en la Tabla

Fuente: propia

En la galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo V), están todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

Para esta actividad número 9, como en todas las actividades, en otro anexo, el autor de la estrategia debe diligenciar todos los logros, alcances, y dificultades evidenciad, en el formato del Instrumento Recopilatorio (literal 7.5) de PowerPoint.

Con la culminación de esta actividad, se termina la etapa de dos actividades que tienen relación al concepto de la programación, y que es uno de los conceptos más importantes en la construcción de un producto de realidad virtual. En la actividad 10, se trabaja el concepto de construcción de escenarios.

7.15. Actividad No.10, Escenografía: Creación de un Escenario de la Historia

(Implementación)

La décima actividad tecnológica escolar consiste, en seleccionar un escenario del contexto creado en la escritura del guion literario (actividad número 1), y el storyboard (actividad número 3). Con base en tal información, crear un escenario a una escala definida, y donde este escenario construido tenga relación con el contexto presente en el guion, y haya pautas que relacionen las actividades previas, a un espacio físico que es el escenario en sí.

Los materiales para la construcción del escenario son de libre escogencia. Es importante el hecho de que, en el desarrollo de esta actividad, el constructor del escenario esté constantemente apoyándose en la información obtenida las actividades previas; para que sea acorde al contexto del guion.

En caso de que el escenario exista en la vida real, y haya sido utilizado para la historia; es de suma utilidad buscar información aparte de la obtenida en las anteriores actividades, para tener un soporte en el momento de empezar el proceso de construcción.

El uso de un patrón de referencia es importante al crear esta maqueta a escala. Crear una grilla de referencia en el momento de empezar a construir los elementos, permite al estudiante manejar una proporcionalidad a través de una imagen, y es de utilidad sí, por alguna razón no se pueda asistir en físico a dichos espacios.

En esta actividad se desarrollan destrezas en el manejo de algunos materiales para la construcción de maquetas, el uso de proporciones, algunos usos de herramientas de

corte y precisión, así como su inteligencia espacial y la relación de los escenarios en contextos narrativos.

7.15.1. Actividades Realizadas por el Docente.

El Autor del trabajo de grado, con base en la historia de Los Fantasmas de Liévano (ver Anexo G), construye parte de la fachada del Palacio de Liévano (Archivobogota, 2017), espacio donde acontecen la mayoría de sucesos presentes en el guion literario.

Para esta actividad, los materiales seleccionados son: cartón paja para las paredes, palos de balsó para columnas y vigas, cartón piedra que sirve de base a toda la estructura, cinta de enmascarar, cinta doble cara, lápices, colores, una escuadra y un cartabón entre otras herramientas. Con estos elementos se procede a la construcción del Palacio de Liévano.

En primera instancia, el profesor y autor del documento, opta por visualizar en internet el Palacio de Liévano, a través de Streetview (google maps); ya que con esta herramienta, se empieza a diseñar el patrón de medida, para la construcción a escala del escenario.



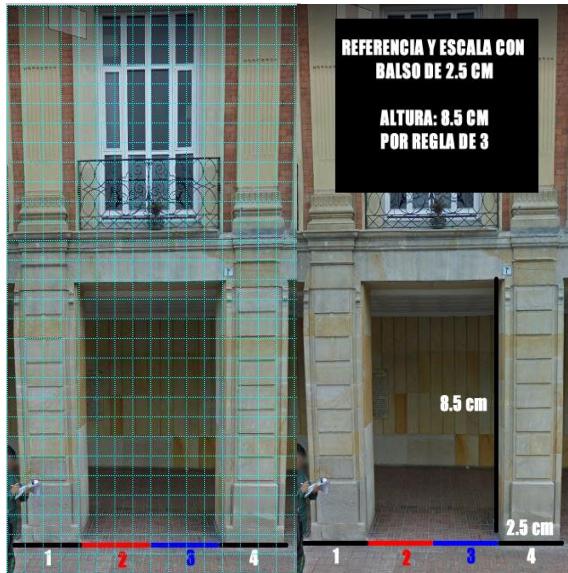
Figura 71 Captura de Pantalla en Google Maps de la Fachada del Palacio de Liévano

Fuente: [google.com/maps](https://www.google.com/maps)²¹

Se ubica la cámara lo más frontal posible a una de las secciones del Palacio, para así, construir el patrón utilizando una grilla personalizada con un programa de dibujo.

²¹ Coordenada tomada de google maps, https://www.google.com/maps/@4.5980634,-74.0766122,3a,75y,16.7h,90t/data=!3m7!1e1!3m5!1s9nsN24rkzlgpYUMDsiWxIw!2e0!6shttps%3F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3D9nsN24rkzlgpYUMDsiWxIw%26cb_client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D48.334618%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7i13312!8i6656?hl=es

Con base a la cantidad de cuadros de la grilla en la foto, se genera una relación de proporción, y con una regla de 3 (Del Almo Blanco, 2021), se procede a tomar las medidas con las que se construyen las columnas del escenario.



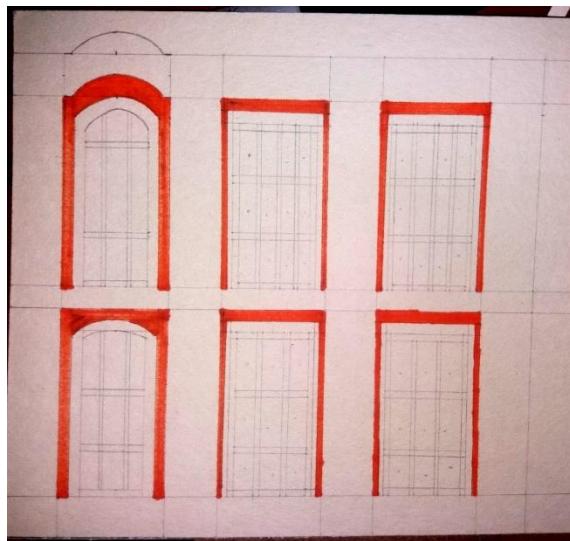
*Figura 72 Creación del Patrón de Referencia, para la Construcción de las Columnas a Escala
Fuente: propia*

Con esta información se construyen las columnas en físico, sobre la base de cartón piedra de forma equidistante. Se usan palos de balsawood de 25 mm de espesor, se realizan los cortes de las secciones con una segueta, y se pulen los segmentos con una lima metálica.



*Figura 73 Construcción de las Columnas que Soportan el Escenario
Fuente: propia*

Tomando como base nuevamente el recorrido de google maps, el siguiente paso es realizar un dibujo a precisión de un segmento de las ventanas, y replicar este proceso una vez más, para completar la sección de seis ventanas que conforman la fachada que se va a construir del Palacio de Liévano.



*Figura 74 Diseño de la Distribución de las Ventanas de la Fachada del Palacio de Liévano
Fuente: propia*

Con base en este dibujo, con un bisturí de precisión se construyen las ventanas, y con acetato los vidrios de las mismas.



*Figura 75 Segmento de 3 Ventanas de la Fachada del Palacio, ya recortada y con Acetato
Fuente: propia*

Con las columnas fijas en el cartón piedra, el siguiente paso es colocar los dos segmentos de fachada sobre ellas; para iniciar el dibujo, la construcción de los pisos y los techos del escenario.



Figura 76 Palacio de Liévano, Vista por el Costado de Atrás, y en Contrapicado para Detalles del Techo
Fuente: propia

Finalmente, se añaden detalles de envejecido a la estructura. El cartón paja debido a que su tonalidad es similar al mármol del Palacio en físico, se presta para lograr una aproximación a los tonos, y el resultado final del escenario del Palacio de Liévano. Es en este lugar donde habitan los Fantasmas, que hacen parte de la historia creada en el guion literario.

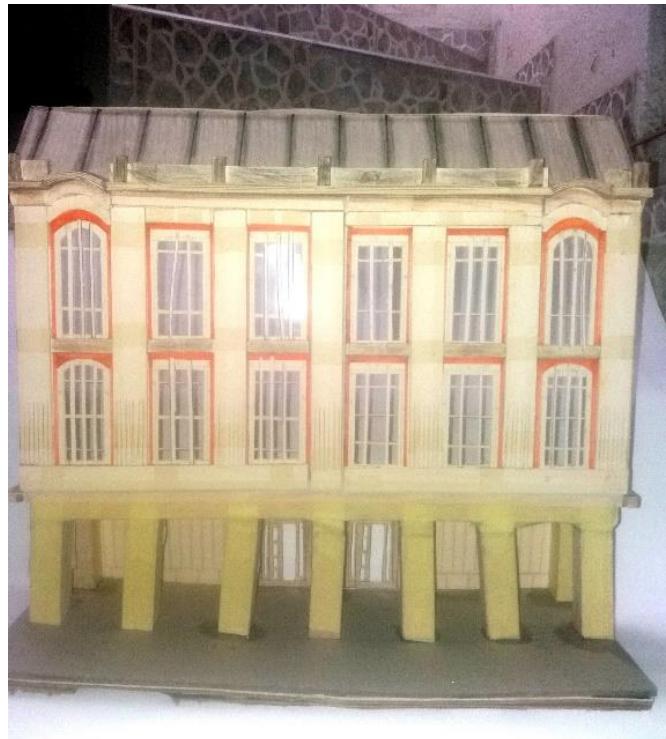


Figura 77 Vista Frontal del Palacio de Liévano Finalizado, con el Detalle Añadido en la Primer Planta de la Portería

Fuente: propia

Es importante señalar que también se añaden elementos como la portería, en la primera planta de la estructura. En la realidad el Palacio cuenta con una división de 33 ventanas a lo ancho de sur a norte. En este prototipo lo que se busca es una aproximación a una de las ventanas, donde en mayor medida Don Sabio Francisco y Monareta (ver Anexo G), regularmente pasaban sus días, viendo hacia el exterior de la Plaza de Bolívar de la Ciudad de Bogotá.

En la galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo W), están todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

7.15.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Esta sección en el CEDID Guillermo Cano Isaza, por tiempos del cronograma de actividades en la institución, por el periodo de vacaciones, y porque algunas sesiones

tuvieron que ser pospuestas por el periodo de paro de parte del sector educativo (cita paro), no se pudieron implementar en dicha institución. Sin embargo, la estrategia se culmina en la medida que el profesor autor del trabajo de grado, sí realiza la totalidad de las actividades tecnológicas escolares que forman parte de la estrategia.

7.16. Actividad No.11, Emulación y Estereoscopía: Construcción de un

Estereoscopio (Implementación)

Como parte de la estrategia de aprendizaje, esta es la última actividad tecnológica escolar que la conforma. Para esta actividad los estudiantes necesitan construir un estereoscopio, el cual es un dispositivo compuesto por una caja, dos lentes convergentes (lupas), y un elemento similar a un émbolo (alonsoformulacom, 2021) , en el que se sitúa una imagen estereoscópica (Cárdenas Quiroga, Morales Martín, & Ussa Caycedo, 2015), y donde la persona se coloca frente a los lentes para ver a través de ellos la imagen, emulando la sensación de estereoscopía.

En esta actividad el estudiante puede observar un fenómeno presente en algunos dispositivos como los lentes de realidad virtual, en los cuales algunos recorridos virtuales (minecraft, 2015) cuentan con implementación de estereoscopía. También el estudiante cuenta con la capacidad de construcción de imágenes estereoscópicas, donde dichas imágenes tienen relación, con el enfoque de cada uno de los ojos en el ser humano.

Es importante señalar que la selección de los lentes convergentes debe ser del mismo aumento, en el momento de su adquisición.

7.16.1. Actividades Realizadas por el Docente.

La siguiente imagen muestra una serie de cálculos de distancia, entre el centro de cada lente, acorde al ancho del estereoscopio.

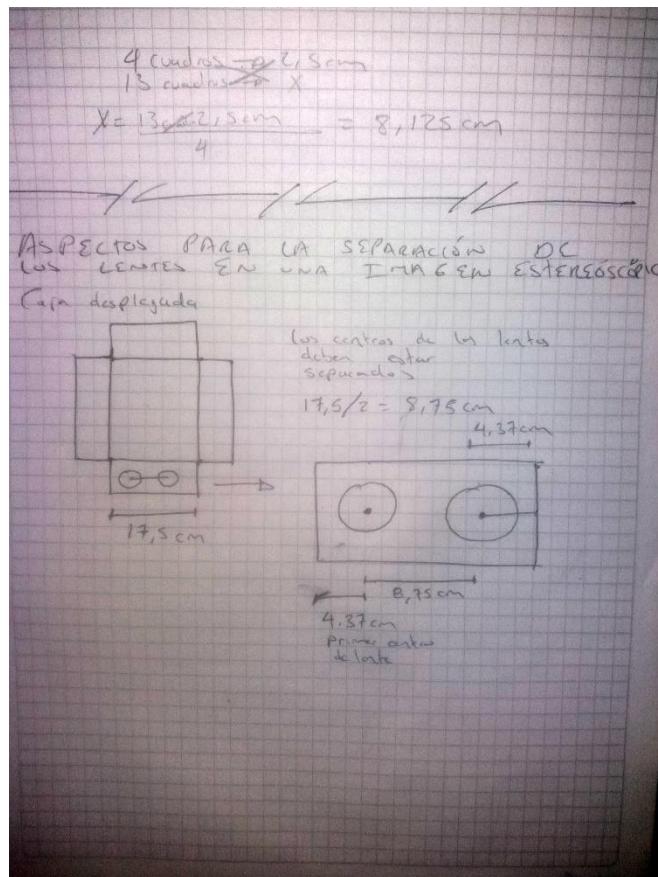


Figura 78 Cálculo de la Distancia entre los Lentes Convergentes

Fuente: propia

Con esa información se cortan las lupas y se colocan de forma equidistante entre los centros para realizar los orificios donde van ubicadas dentro del estereoscopio.



Figura 79 Perforación de los Agujeros para las Lupa
Fuente: propia

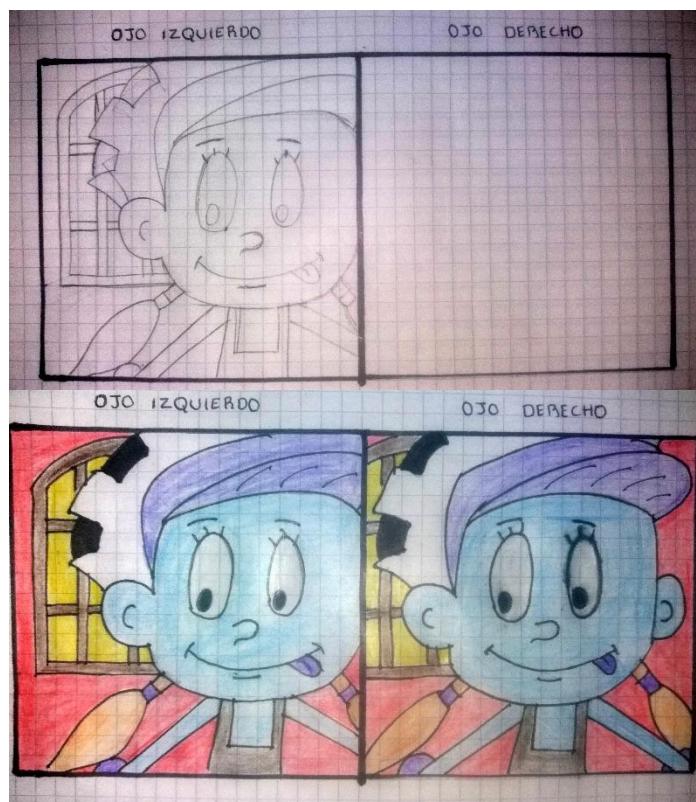
El siguiente paso es la construcción del embolo, para acercar o alejar la imagen acorde a la sensación estereoscópica que se pueda generar con las lupa.



Figura 80 Construcción del Émbolo del Estereoscopio
Fuente: propia

Con la caja construida, el siguiente paso es la creación de una ilustración que maneje el principio de estereoscopía, es decir, cada dibujo representa un campo de visión de cada ojo. Es importante señalar que entre ilustración e ilustración debe haber cierta distancia que es 7cm, la cual, es la distancia aproximada de separación entre ojo y ojo. Como parte de la articulación de la actividad tecnológica escolar, se hacen dos ilustraciones del personaje principal de Monareta (Ver Anexo I), de la historia de los Fantasmas de Liévano.

Para esta acción se visualiza a Monareta como si estuviese en una foto, y se corre uno de los dibujos una distancia aproximada de 7cm, pero a una escala o proporción de la hoja donde se está dibujando.



*Figura 81 Dibujo Personaje Monareta de Manera Estereoscópica
Fuente: propia*

Con la Monareta modelada en plastilina (ver Anexo N), se toman dos fotos y se crea una composición entre estas, con una separación de 7 cm reales, que pueden ser mostradas desde un celular. El móvil puede ser colocado en el estereoscopio, para así, lograr el efecto deseado.



*Figura 82 Foto del Personaje Monareta de forma Estereoscópica
Fuente: propia*

A continuación, se muestra ya el estereoscopio terminado, con una imagen puesta en el émbolo.



Figura 83 Estereoscopio con Dibujo Estereoscópico de Monareta

Fuente: propia

En la siguiente imagen se muestra como los lentes convergentes muestran la composición de los dibujos realizados de Monareta.



Figura 84 Estereoscopio Visto desde sus Lentes

Fuente: propia

En la galería de evidencias de esta actividad (ver Anexo X), están todas las fotos de las actividades de construcción que forman parte de la estrategia de aprendizaje.

7.16.2. Actividades Realizadas con los Estudiantes.

Esta sección en el CEDID Guillermo Cano Isaza, por tiempos del cronograma de actividades en la institución, por el periodo de vacaciones, y porque algunas sesiones tuvieron que ser pospuestas por el periodo de paro de parte del sector educativo (cita paro), no se pudieron implementar en dicha institución. Sin embargo, la estrategia se culmina en la medida que el profesor autor del trabajo de grado, sí realiza la totalidad de las actividades tecnológicas escolares que forman parte de la estrategia.

8. Evaluación

Con la implementación y culminación de las once actividades de la estrategia de aprendizaje por parte del docente autor, acorde a los conceptos escogidos y relacionados con la realidad virtual; y con más del 50% de dicha implementación realizada en el CEDID Guillermo Cano Isaza. En este literal se explica en detalle el funcionamiento del instrumento de evaluación, donde en sí, no se evalúan los resultados que los estudiantes y el docente realizaron en cada una de las actividades, sino que se evalúa cada una de las actividades, con respecto a su relación con el pensamiento tecnológico, y como el instrumento de evaluación, sirve para determinar la pertinencia de la estrategia como un todo, y si con base en los resultados obtenidos, determinar aspectos que sean necesarios modificar para futuras implementaciones.

La evaluación de la estrategia de aprendizaje es mixta, es decir, tiene un componente cualitativo y un componente cuantitativo. Este instrumento tiene estos componentes, porque una cuantificación de los resultados, puede implementar el análisis por medio de gráficas estadísticas que permitan observar el comportamiento de cada una de las actividades, de acuerdo a los criterios seleccionados. También los resultados se pueden contrastar entre los evidenciados entre la comunidad académica, y los resultados propios del autor del trabajo de grado.

A continuación, se explican en detalle los diferentes elementos que conforman el instrumento de evaluación, los datos con los que dicho instrumento trabaja, y también los resultados obtenidos en campo, tanto en el CEDID Guillermo Cano Isaza, como los que el profesor autor del trabajo de grado obtiene.

Con esta introducción y con esta sección culminada, se procede a la implementación de las conclusiones acorde a todos los diferentes elementos constituidos en este trabajo de grado, así como a los resultados fundamentales que se obtienen en la evaluación de la estrategia de aprendizaje, basada en las actividades tecnológicas escolares, en relación con la realidad virtual y varios de sus conceptos más importantes; y el desarrollo cognitivo del pensamiento tecnológico, en cada uno de los actores que participan de dicha estrategia.

8.1. Evaluación Estrategia de Aprendizaje

El instrumento de evaluación es una tabla que consta de algunas secciones y elementos que son mostrados a continuación, y donde posterior a su presentación, se explica en detalle cada uno de los aspectos que conforman dicha tabla.

MATRIZ DE SEGUIMIENTO			ESTUDIANTES									
NIVELES	Muy Alto		CRITERIOS									
	Alto											
	Medio											
	Bajo											
	Ausente											
ACTIVIDAD			Creatividad	Análisis y Reflexión (Pensamiento Tecnológico)	Adaptabilidad	Contextualización	Disponibilidad	Multidisciplinariedad	Abstracción	Retroalimentación	Técnica	Total Criterio
Guion												
ConceptArt												
Storyboard												
Estructura												
Modelado												
Stopmotion												
Zootropo												
Vasos												
Juego												
Escenario												
Emulación												
TOTAL												

Figura 85 Diseño Instrumento de evaluación sin diligenciar

Fuente: propia

Es importante aclarar que el anterior instrumento no es la totalidad de la evaluación, sino que este instrumento tiene la finalidad de recopilar los resultados bajo algunos criterios. La evaluación en su totalidad toma los resultados de este instrumento para así, determinar el grado de asertividad en la implementación de la estrategia. El instrumento es una parte de la evaluación, mas no es la evaluación completa.

En los siguientes literales se explican las secciones: actividades, niveles, criterios y los creadores; que implementan las actividades tecnológicas escolares.

8.1.1. Actividades de Evaluación en el Instrumento.

Dentro del instrumento de evaluación se escriben las once actividades tecnológicas escolares que se implementan dentro de la metodología, simplificando el nombre a cada una de las actividades a una sola palabra. En primer lugar, para generar mayor grado de recordación en la ejecución de las actividades, en segundo lugar, para que el espacio dentro del formato no se extienda demasiado. En la siguiente tabla se explica el nombre abreviado de la actividad, con respecto al nombre completo que tiene en la implementación de la estrategia.

Nombre corto de la actividad	Nombre completo de la actividad
Guion	Actividad No.1, Escritura: Construcción de un Guion Literario
ConceptArt	Actividad No.2, Dibujo: Concepto de un Personaje Basado del Guion
Storyboard	Actividad No.3, Dibujo: Creación de un Storyboard
Estructura	Actividad No.4, Modelado: Estructura Esqueleto del Personaje
Modelado	Actividad No.5, Modelado: Creación del Personaje
Stopmotion	Actividad No.6, Animación: Secuencia Animada Foto a Foto
Zootropo	Actividad No.7, Animación: Construcción de un Zootropo
Vasos	Actividad No.8, Programación: Programación No.1 Modular con Vasos
Juego	Actividad No.9, Programación: Programación No.2 Jugabilidad
Escenario	Actividad No.10, Escenografía: Creación de un Escenario de la Historia
Emulación	Actividad No.11, Emulación y Estereoscopía: Construcción de un Estereoscopio

Tabla 5 Nombres Cortos y Nombres Completos de las Actividades Tecnológicas Escolares

Fuente: propia

8.1.2. Criterios de Evaluación en el Instrumento de Evaluación.

A continuación, se explican los criterios que son tenidos en cuenta, y que tienen relación con cada una de las actividades, y su correspondiente pertinencia en el desarrollo del pensamiento tecnológico. Estos criterios se aplican, tanto en la implementación de las actividades por parte de los estudiantes, como por parte del docente autor del trabajo de grado.

Es importante mencionar que el grado con el que cada uno de los siguientes criterios es medido, es con base a los comportamientos de las personas que realizan las actividades, y también como cada una de las actividades se comporta de acuerdo a cada criterio. En este sentido, el autor argumenta las razones de la escogencia de dicho criterio, y la manera de ser medible en la implementación de la estrategia de aprendizaje.

- Creatividad: los estudiantes son independientes en la construcción de sus propios conocimientos, por ende, el grado de originalidad en la creación de contenidos y ejecución de acciones con una finalidad definida, acorde a cada una de las actividades tecnológicas escolares permite determinar en mayor o menor medida la creatividad. No basta que tan estéticamente pueda presentarse un desarrollo por parte de los estudiantes, sino también el grado de eficiencia respecto a la idea propuesta, que conlleve a la solución más práctica de la misma.
- Análisis y Reflexión (Pensamiento Tecnológico): este criterio es uno de los de mayor relevancia en la implementación de la estrategia de aprendizaje, ya que con base en la recopilación de información que el autor de la estrategia realiza, se determina si los estudiantes después de haber desarrollado gran parte de las actividades que la conforman, comprenden e interpretan la información de todos los aprendizajes adquiridos. Esta información en relación a los contextos, que el CEDID Guillermo Cano Isaza desarrolla, y que los estudiantes tengan un mayor grado de reflexión con respecto a la realidad virtual, con base en unos conceptos previos de las actividades tecnológicas. A nivel cognitivo, este criterio permite determinar, si los estudiantes empiezan a desarrollar la habilidad resolutiva de problemas con base en el diseño.
- Adaptabilidad: acorde a las temáticas que el colegio trabaja, en relación con el PEI, este criterio permite observar si los contenidos implementados

en la actividad tecnológica escolar, tienen pertinencia con el enfoque que la institución trata, y en dicha medida, que el desarrollo de la actividad tecnológica trabaje en concordancia con los contenidos programáticos de la institución.

- Contextualización: los contextos son observados y analizados con los instrumentos previos de recopilación, de la implementación de la estrategia de aprendizaje. Sin embargo, cada actividad de forma individual tiene un grado de pertinencia, donde puede desarrollarse de forma más acorde, y relacionarse mejor con los diferentes contextos presentes, como lo son el contexto de la institución, o el contexto de cada uno de los estudiantes. Las características propias de cada actividad, permiten determinar el grado de validez, en relación a los entornos de los realizadores de dicha actividad.
- Disponibilidad: dada la naturaleza de cada una de las actividades, los recursos son observados, en relación a la dificultad de desarrollar la actividad, debido a que algún recurso no esté presente o sea de difícil acceso. También puede ocurrir, que dicha actividad puede ser implementada de forma más accesible, debido a la disponibilidad de aquellos que implementan la actividad, de los recursos que la actividad necesita para su ejecución.
- Multidisciplinariedad: este criterio determina la relación que tiene la actividad con otras asignaturas. A mayor cantidad de ramas de

conocimiento tengan relación con la ejecución de la actividad, mayor grado de multidisciplinariedad tiene esta. El creador de la estrategia de aprendizaje, busca en cada una de las actividades tecnológicas, que estas tengan un alto grado de sincretismo con diversas ramas de conocimiento.

Es importante que los estudiantes para el desarrollo de esta actividad, involucren otras asignaturas, y se valgan de otras fuentes de conocimiento para la implementación de la actividad como tal.

- Abstracción: A diferencia del anterior criterio, donde se busca que se consoliden conocimientos de otras ramas, en la abstracción se busca es con la implementación de cada una de las actividades, que los desarrolladores puedan separar algunos aspectos de la actividad para reforzarlos o enfatizarlos. Por ejemplo, que los estudiantes tengan la capacidad de aislar una sub-actividad, dándole el tratamiento que se merece para desarrollarla. La abstracción se presenta en aquellos momentos donde en el desarrollo de la actividad, se presentan mayor cantidad de obstáculos, y es ahí donde se debe implementar la solución más acorde a la dificultad presente.
- Retroalimentación: este criterio consta de la capacidad que tiene una actividad en ser revisada, por aquellos encargados de observar los progresos de los estudiantes en el desarrollo de cada una de sus actividades. También consta de los métodos que se implementan por parte de los docentes para hacer un seguimiento de cada una de las actividades

que los estudiantes realizan, y los instrumentos que se utilizan para realizar correcciones u observaciones dependiendo el caso.

- Técnica: es la manera como la persona ejecuta la actividad, el nivel de dominio, la capacidad, el manejo de las herramientas y la apropiación y seguridad con la que se ejecutan las sub actividades. Este criterio también tiene que ver concretamente con la actividad, en el nivel de exigencia que la actividad demande, la cantidad de acciones procedimentales y las operaciones necesarias para efectuar un proceso específico, que estén presentes dentro de la actividad.
- Evaluabilidad: con base en el desarrollo de la actividad, y la cantidad de intervenciones o retroalimentaciones hechas sobre cada una de las personas que participan en ella, la evaluabilidad consiste en los instrumentos o argumentos tenidos en cuenta al momento de calificar la actividad. Son aquellos ítems que permiten dar una nota que contemple la mayor cantidad de elementos, para que dicha evaluación sobre la actividad sea lo más completa posible. Sin encasillar el resultado dentro de un valor numérico, sino que sea un resultado más integral, que depende de la naturaleza y los diferentes elementos que comprenden a cada una de las actividades tecnológicas escolares.

8.1.3. Niveles de Evaluación en el Instrumento de Evaluación.

En esta sección con el uso de colores, se le otorga un valor a cada una de las actividades, con respecto a cada uno de los criterios que fueron seleccionados, y donde cada criterio tiene relación con el desarrollo del pensamiento tecnológico.

En la siguiente tabla se explica el funcionamiento de este sistema de niveles por colores, y donde a cada color se le asigna un puntaje.

Color	Nivel	Puntaje
Azul	Muy alto	5 puntos
Verde	Alto	3 puntos
Amarillo	Medio	2 puntos
Rojo	Bajo	1 punto
Gris	Ausente	0 puntos

Tabla 6 Colores Niveles y Puntajes de cada Criterio con Base a las Actividades Tecnológicas Escolares

Fuente: propia

Después de registrar con base en el rango de colores, los resultados en cada una de las actividades con base en los criterios seleccionados, se explica la pertinencia de cada uno de ellos.

8.1.4. Niveles de Pertinencia de Cada Actividad Acorde al Instrumento.

Dentro del instrumento de evaluación, hay una columna que está marcada con una T, la cual se refiere al total de la sumatoria de los criterios, con relación a una actividad tecnológica escolar.

En esta columna, se suman los datos de los colores de los diez criterios con base en la tabla del literal 8.1.3. A continuación se explica el nivel de pertinencia de cada una de las actividades dentro de unos rangos, acorde a la sumatoria.

RANGOS DE SUMATORIA	PERTINENCIA
Entre 40 y 50	Totalmente pertinente
Entre 30 y 40	Pertinente
Entre 20 y 30	Parcialmente pertinente
Entre 0 y 20	No es pertinente

Tabla 7 Criterios de Pertinencia de cada Actividad Tecnológica Escolar

Fuente: propia

8.1.5. Consideraciones de la Estrategia en Conjunto.

En el instrumento hay una casilla denominada TOTAL, donde se realiza la suma de toda la columna T. En esta casilla, se escribe el valor numérico que recibe la estrategia de aprendizaje.

En la siguiente tabla, se explican los resultados finales de la estrategia de aprendizaje en relación a la casilla total. Estos rangos determinan las consideraciones que se deben tener en cuenta, en la modificación de la estrategia de aprendizaje.

RANGO	CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTRATEGIA
Entre 400 y 500	Todas las actividades de la estrategia son acordes
Entre 300 y 400	Se deben modificar algunas actividades de la estrategia
Entre 200 y 300	Se debe reestructurar la estrategia
Entre 0 y 200	Se debe cambiar la estrategia

Tabla 8 consideraciones de la Estrategia de Aprendizaje

Fuente: propia

8.2. Implementación Instrumento de Evaluación

Con base en la explicación de cada una de las secciones que comprenden el instrumento, a continuación, se muestra el instrumento diligenciado en relación con el desarrollo de cada una de las actividades tecnológicas escolares, tanto por parte de los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza, como los resultados obtenidos por el autor del trabajo de grado en su propia implementación, de cada una de las actividades.

MATRIZ DE SEGUIMIENTO			ESTUDIANTES										
NIVELES	Muy Alto		CRITERIOS										
	Alto												
	Medio												
	Bajo												
	Ausente												
ACTIVIDAD			Creatividad	Análisis y Reflexión (Pensamiento Tecnológico)	Adaptabilidad	Contextualización	Disponibilidad	Multidisciplinariedad	Abstracción	Retroalimentación	Técnica	Evaluabilidad	Total Criterio
Guion												44	
ConceptArt												37	
Storyboard												46	
Estructura												35	
Modelado												46	
Stopmotion												48	
Zootropo												39	
Vasos												30	
Juego												35	
Escenario												0	
Emulación												0	
TOTAL												360	

Figura 86 Instrumento de Evaluación diligenciado, actividades en Colegio y Docente

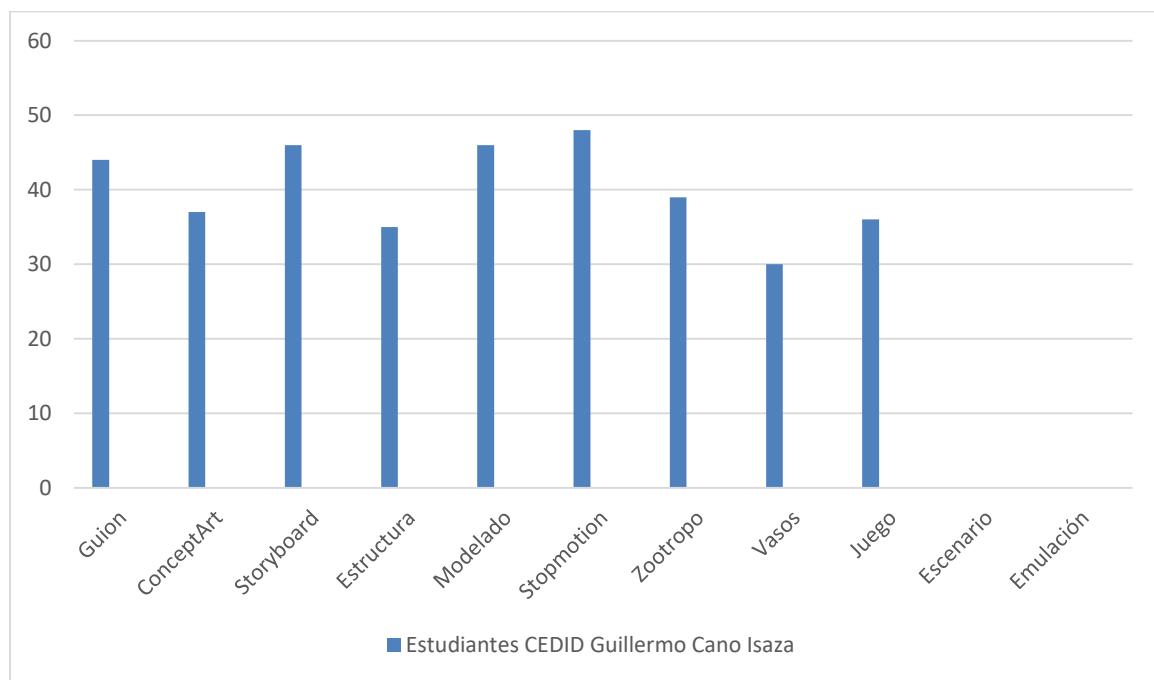
Fuente: propia

8.2.1. Análisis de los Resultados del Instrumento de Evaluación.

En los siguientes gráficos, se observa el comportamiento de cada una de las actividades de la estrategia de aprendizaje, acorde a los resultados recopilados del instrumento de evaluación.

Gráfica 2

Resultados obtenidos en cada una de las Actividades Tecnológicas Escolares



Nota. La implementación no se realiza en las actividades 10 y 11

De la anterior gráfica se observan varias situaciones, en primera instancia que solo se pudo implementar la estrategia de aprendizaje con los estudiantes del CEDID Guillermo Cano Isaza, hasta la actividad del zootropo; a diferencia de la culminación de toda la estrategia por parte del autor del trabajo de grado.

Las Actividades que mejores resultados reportaron dentro del colegio fueron la 1, la 3 y la 5; el guion literario, el storyboard y el stopmotion respectivamente. Acorde al

documento de las actividades registradas el presente año (ver anexo B), estas actividades tuvieron más sesiones, y tuvieron mayor cantidad de retroalimentaciones por parte de los docentes.

Aunque la estrategia en su totalidad no pudo ser implementada, los resultados obtenidos en el instrumento de evaluación, hasta la actividad número 9, indican un resultado de 360 puntos. Con respecto a la tabla 8, este resultado indica que se deben modificar algunas actividades tecnológicas escolares de la estrategia; sin embargo, este resultado es aplicable, siempre y cuando la estrategia hubiese sido implementada en su totalidad. Con la implementación de la actividad numero 10: la construcción del Escenario, y la construcción del estereoscopio, la cual es el número 11; es probable que los resultados al final de la evaluación muestren un resultado numérico superior a 400 puntos. Dada esta situación, el instrumento de evaluación valida la pertinencia de la estrategia de aprendizaje, basada en algunos conceptos previos, relacionados con la realidad virtual.

9. Conclusiones

- La implementación de la estrategia de aprendizaje basada en las actividades escolares, contó con una articulación de los contextos observados en los estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza, y la construcción de sus propios conocimientos; vinculando conceptos previos de la realidad virtual, para así, desarrollar un pensamiento tecnológico.
- El diseño de la estrategia de aprendizaje es satisfactorio, porque las temáticas presentes en dicha estrategia involucran conceptos previos a un desarrollo relacionado con la realidad virtual, y son determinantes para este tipo de implementaciones. De igual forma el haberse podido efectuar la gran mayoría de las actividades en el CEDID Guillermo Cano Isaza, pudo determinar su grado de pertinencia en una institución con un grupo objetivo de estudiantes.
- Los estudiantes pudieron relacionar los conceptos más importantes que fueron trabajados de forma tradicional, logrando hacer un paralelo con el uso de nuevas tecnologías, que tienen relación con el desarrollo de la realidad virtual, hoy por hoy en la cotidianidad.
- Con base en los instrumentos de recopilación de información en el año 2020, y la adhesión de algunas temáticas como los mitos y leyendas de la cultura colombiana en el 2021; se pudieron analizar varios contextos de los estudiantes del grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza.

- Con el desarrollo de las clases de forma virtual, se observan realidades cotidianas que los estudiantes tienen día a día, respecto al cómo se aborda una problemática de diseño, y como pudieron desarrollar su pensamiento tecnológico, con base en cada una de las actividades escolares que realizaron, y su relación con el concepto a nivel general de la realidad virtual.
- Con el diseño de un instrumento de evaluación, que abarcó gran cantidad de aspectos relacionados con la implementación de la estrategia de aprendizaje, se pudo consolidar el hecho de que los resultados obtenidos fueron satisfactorios a nivel cualitativo como cuantitativo. Lo interesante de dicho instrumento, es que se pudieron relacionar las actividades tecnológicas escolares, con algunos criterios que directamente tienen relación con el pensamiento tecnológico.
- El instrumento de evaluación generó un puente que comunica la estrategia como un todo, sus diferentes actividades tecnológicas escolares y los conceptos más importantes; con los criterios que permitieron determinar la viabilidad de la estrategia con el grado séptimo del CEDID Guillermo Cano Isaza.

10. Recomendaciones

En la implementación de la estrategia de aprendizaje, es importante que los rangos de los tiempos destinados a cada una de las actividades, sean lo más proporcional posible. Como se pudo observar dentro del instrumento de evaluación, las primeras actividades tecnológicas escolares tuvieron los resultados más satisfactorios, debido a que dentro de la institución donde se implementa la estrategia, estas primeras actividades pudieron encajar en los cronogramas educativos de los profesores del colegio; y los contenidos temáticos.

Una visión en lo que a la estrategia se refiere, consiste en adherir y articular el proyecto de grado dentro del PEI (Proyecto Institucional Educativo), ya que esto permite que las actividades puedan desarrollarse de una forma muy práctica, debido a la naturaleza de los temas que conforman la estrategia.

La realidad virtual como concepto y desarrollo derivado de un pensamiento en tecnología, tiene muchos más conceptos previos que la conforman; por consiguiente, para futuras implementaciones de esta estrategia, se deben considerar más conceptos previos, como lo pueden ser los derivados de la acústica y composición de sonido, dentro de un producto de realidad virtual. También los conceptos relacionados con la composición de contenidos, la post producción, así como la detección y corrección de errores, entre otros temas. Todo lo anterior permite consolidar y estructurar aún más la estrategia, donde cada concepto tenga una actividad tecnológica que lo identifique.

Con estas nociones se recomienda una vinculación de los conceptos y las actividades implementadas, en la medida de lo posible, con una articulación a nivel

multimedia. Los estudiantes ya sabiendo el origen y funcionalidad de los conceptos gracias a esta estrategia de aprendizaje; pueden aplicarlos a usos directos, con programas que manejen los mismos principios de los conceptos presentes en cada una de las actividades.

11. Referencias

- alonsoformulacom. (10 de Abril de 2021). *www.youtube.com/*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=CtI_kmj19wE&ab_channel=alonsoformulacom
- Archivobogota. (27 de 04 de 2017). *archivobogota.secretariageneral.gov.co*. Obtenido de <http://archivobogota.secretariageneral.gov.co/tareas/historia-del-palacio-lij%C3%A9vano>
- Arévalo Maldonado, D. G., & Nauta Herrera, M. (2011). *Universidad de Cuenca*. Obtenido de Jean Piaget: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2197/1/tps700.pdf>
- Arnheim, R. (1969). *guindo.com*. Obtenido de <https://www.guindo.com/blog/rudolf-arnheim-y-el-pensamiento-visual/>
- Artículo 73. (08 de Febrero de 1994). *Leyes.co*. Obtenido de Ministerio de Educación: https://leyes.co/se_expide_la_ley_general_de_educacion/73.htm#:~:text=Proyecto%20educativo%20institucional,-Con%20el%20fin&text=El%20Proyecto%20Educativo%20Institucional%20debe,ser%20concreto%2C%20factible%20y%20evaluable.
- Articulo 76. (08 de Febrero de 1994). *leyes.co*. Obtenido de Ministerio de Educación: https://leyes.co/se_expide_la_ley_general_de_educacion/76.htm
- Artículo 78. (s.f.). *Secretaria y senado.gov*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994_pr001.html#:~:text=ART%C3%8DCULO%2078.&text=El%20Ministerio%20de%20Educaci

- %C3%B3n%20Nacional%20dise%C3%B1ar%C3%A1%20los%20lineamientos%
20generales%20de,148%20de%20la%20presente%20ley.
- Azcárate, L., & cvc.cervantes.es. (05 de Abril de 2013). Obtenido de
https://cvc.cervantes.es/foros/leer_asunto1.asp?vCodigo=44136
- bbc. (06 de Septiembre de 2020). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53990369>
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (s.f.). *classic.csunplugged.org*. Obtenido de
<https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/unpluggedTeachersDec2008-Spanish-master-ar-12182008.pdf>
- Cantón Correa, J. (15 de Octubre de 2016). *medialab.urg.es*. Obtenido de Universidad de
Granada: <https://medialab.ugr.es/blog-lineas-estrategicas/blog-sociedad-digital/que-es-el-pensamiento-visual/>
- Cárdenas Quiroga, E. A., Morales Martín, L. Y., & Ussa Caycedo, A. (Julio Diciembre
de 2015). www.scielo.org.co/. Obtenido de
<http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a10.pdf>
- Cárdenas Salgado, E. D. (13 de Abril de 2012). <https://scholar.google.com/>. Obtenido de
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=ZBEPZFkAAAAJ&citation_for_view=ZBEPZFkAAAAJ:d1gkVwhDpl0C
- Carranza, D. (06 de Junio de 2021). *crehana.com*. Obtenido de
<https://www.crehana.com/co/blog/animacion-modelado/historia-de-la-animacion-que-no-encontraras-ni-en-wikipedia/>

CEDID Guillermo Cano Isaza. (28 de Agosto de 2002). *Malla Curricular Área*

Industrial. Obtenido de Google Drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Kd90e3sVTvnmeHXgIXLBhUFaZWfn3>

VH

CEDID Guillermo Cano Isaza. (s.f.). *Reseña Histórica.* Obtenido de

https://www.cedidguillermocanoisaza.edu.co/Resena_historica.html

Celis Ramírez, A. (Junio de 2014). <http://repository.pedagogica.edu.co>. Obtenido de

<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1841>

Clínica Baviera. (21 de Abril de 2017). www.clinicabaviera.com. Obtenido de

<https://www.clinicabaviera.com/blog/bye-bye-gafasconoce-tus-ojosque-es-lavision-estereoscopica/>

Confortvision. (04 de Enero de 2017). [confortvision.com](http://confortvision.com/blog/terapia-visual-2/terapia-visual-madrid-sirve-estereoscopio/). Obtenido de

<https://confortvision.com/blog/terapia-visual-2/terapia-visual-madrid-sirve-estereoscopio/>

Constitución de Colombia. (1991). *Artículo 67.* Obtenido de Ministerio de Educación:

<https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-67>

Del Almo Blanco, I. (30 de Marzo de 2021). www.smartick.es. Obtenido de

<https://www.smartick.es/blog/matematicas/algebra/regla-de-3-simple/>

Educación, S. d., & Adtech. (s.f.). [en.calameo.com](http://en.calameo.com/read/0013671472bea31de8630). Obtenido de

<https://en.calameo.com/read/0013671472bea31de8630>

Enseñanza, M. d., & Gutierrez, V. (22 de Enero de 2018). *Vielka Gutierrez*. Obtenido de prensa.com: https://www.prensa.com/opinion/Metodologia-ensenanza_0_4945755479.html

escueladesarts. (15 de Julio de 2020). *www.escueladesarts.com/*. Obtenido de <https://www.escueladesarts.com/blog/etapas-produccion-cinematografica/>

Gaitán, V., & Educativa. (s.f.). *www.educativa.com*. Obtenido de www.educativa.com

González Iñarritu, A. (2000). *culturagenial.com*.

google maps. (s.f.). *www.google.com*.

Guia No.30 . (Mayo de 2008). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340033_archivo_pdf_Orientaciones_grales_educacion_tecnologia.pdf

iberdrola. (2018). *https://www.iberdrola.com/*. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/innovacion/realidad-virtual>

Jean Piaget. (s.f.). *mundoprimaria.com*. Obtenido de <https://www.mundoprimaria.com/blog/jean-piaget-teoria-juegosrobotica>.

juegosrobotica. (s.f.). *https://juegosrobotica.es*. Obtenido de <https://juegosrobotica.es/podcast-011/>

LA F.M. (Enero de 2020). Obtenido de <https://wwwccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Industrias-Creativas-y-Contenidos/Noticias/2020/Enero-2020/Asi-se-esta-consolidando-la-industria-de-animacion-digital-en-Colombia>

ley 115 de 1994. (08 de Febrero de 1994). *Artículo 79.* Obtenido de Ministerio de Educación: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 749. (19 de Julio de 2002). *Mineducacion.gov.co.* Obtenido de Congreso de Colombia: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86432_Archivo_pdf.pdf

López García, J. C. (09 de Noviembre de 2009). *www.* Obtenido de <https://eduteka.icesi.edu.co/>:

<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>

López Muñoz, D., educaixa.org, & Disney. (21 de octubre de 2015). *Pixar.* Obtenido de Disney: <https://educaixa.org/es/-/el-diseno-de-personajes-en-pixar>

Luna Cardozo, J. (16 de Junio de 2015). <http://repository.pedagogica.edu.co/>. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1448>

Menéndez Blanco, A., Álvarez Martínez, V., & González Álvarez, D. (Enero de 2015). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/280490977_La_tradicion_oral_como_complemento_de_la_Arqueologia_para_la_localizacion_de_evidencias_belicas_en_la_montana_asturleonesa

minecraft. (28 de Noviembre de 2011). *www.minecraft.net/*. Obtenido de <https://www.minecraft.net/es-es>

minecraft. (Junio de 2015). *www.minecraft.net/*. Obtenido de <https://www.minecraft.net/es-es/vr>

MinEducación. (29 de Abril de 2004). www.mineducacion.gov.co/. Obtenido de AlTablero: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87414.html>

Ministerio de Educación. (08 de Febrero de 1994). *Ley 115 de 1994*. Obtenido de Congreso de la República.

MIT. (09 de Mayo de 2012). *Scratch for Educators*. Obtenido de <https://scratch.mit.edu/educators>

Motion, C. (27 de Julio de 2020). [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=9bdecGbIOt0&ab_channel=CHACHOMOTION). Obtenido de https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=9bdecGbIOt0&ab_channel=CHACHOMOTION

National Geographic. (09 de Noviembre de 2012).

oculus. (2016). Obtenido de <https://www.oculus.com/>

Otalora, N. (2008). Las actividades tecnológicas escolares: herramientas para educar. Encuentro nacional de experiencias curriculares y de aula en educación en tecnología e informática. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Partal, Y. (08 de Diciembre de 2017). [www.zooportraits.com](https://www.zooportraits.com/es/inteligencia-animal-especies-animales-inteligentes/). Obtenido de <https://www.zooportraits.com/es/inteligencia-animal-especies-animales-inteligentes/>

PEI CEDID Guillermo Cano Isaza. (28 de Agosto de 2002). *Proyecto educativo institucional*. Obtenido de https://www.cedidguillermocanoisaza.edu.co/PEI_Diurno.html

Pernaz, R. (10 de Diciembre de 2020). <https://www.crehana.com/co>. Obtenido de <https://www.crehana.com/co/blog/animacion/rotoscopia-animacion-tecnica/>

PET 21. (Agosto de 1996). *Direccion general de investigación y desarrollo pedagógico.*

Obtenido de Equipo de tecnología MEN:

<https://panditupn.files.wordpress.com/2010/06/pet-xxi-961.pdf>

pocoyo. (07 de Enero de 2005). *www.pocoyo.com.* Obtenido de <https://www.pocoyo.com/>
Psicoactiva, & Guerri, M. (Mayo de 2021). *Teoria del aprendizaje significativo.*

Obtenido de <https://www.psicoactiva.com/blog/aprendizaje-significativo-ausubel/>
Quintana, A., Páez, J. J., & Tellez, P. (01 de 01 de 2018). *Universidad Pedagógica*

Nacional. Obtenido de Revistas Pedagógica:

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/7372/6009>

Real Academia Española. (2019). *www.rae.es.* Obtenido de <https://www.rae.es/>
Real influencers. (09 de Septiembre de 2018). *8 Metodologías de aprendizaje.* Obtenido
de <https://www.realinfluencers.es/2018/09/09/8-metodologias-profesor-siglo-xxi-deberia-conocer/>

Rego, B. (16 de Enero de 2018). [http://www.makimono.es.](http://www.makimono.es) Obtenido de
<http://www.makimono.es/5-animaciones-experimentales/>

Roam, D. (2008). *planetalibros.com.* Obtenido de <https://www.pensamientovisual.es/dan-roam-tu-mundo-en-una-servilleta>

Robert Stake, Investigación con estudio de casos. (1996). *Ediciones Morata.* Obtenido de
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

Rovira Salvador, I. (s.f.). *Estudio de Caso.* Obtenido de psicologiyamente.com:
<https://psicologiyamente.com/psicologia/estudio-de-caso>

- scielo.org, Quintana Ramírez, A., Páez, J., & Téllez López, P. (2018). *Pedagogía y Saberes No. 48*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pys/n48/0121-2494-pys-48-00043.pdf>
- Sketchup. (s.f.). *Educación primaria y secundaria*. Obtenido de <https://www.sketchup.com/es/plans-and-pricing#for-primary-and-secondary-education>
- Tartakovsky, G. (1996). *www.imdb.com*. Obtenido de <https://www.imdb.com/name/nm0850733/>
- Thomas , F., & Johnston, O. (1981). *www.awn.com*. Obtenido de <https://www.awn.com/news/disneys-illusion-life-tops-best-animation-books-poll>
- Toriyama, A. (20 de 11 de 1984). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Dragon_Ball#:~:text=Fue%20publicado%20originalmente%20en%20la,y%20exterminar%20a%20la%20humanidad.
- Vera López, M., & sutori.com. (s.f.). *Línea de tiempo de la historia de la animación*. Obtenido de <https://www.sutori.com/story/linea-de-tiempo-de-la-historia-de-la-animacion-1900-presente--nED8CNXXmEUcm5nd4BoHrfaw>
- World Health Organization. (2019). *www.who.int/*. Obtenido de <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

12. Anexos: Listado Actividades Escolares

Anexo A. Formatos y actividades CEDID Guillermo Cano Isaza 2020.pdf

Anexo B. Registro actividades Proyecto de Grado CEDID Guillermo Cano Isaza 2021.pdf

Anexo C. Listado actividades conceptos de realidad virtual.pdf

Anexo D. Formato guía de aprendizaje.pdf

Anexo E. Actividad inicial presentación Actividades Tecnológicas Escolares.pdf

Anexo F. Pre actividad guion prosa Iván Gaitán.pdf

Anexo G. Actividad1 guion Iván Gaitán.pdf

Anexo H. Actividad1 guiones literarios CEDID Guillermo Cano Isaza.pdf

Anexo I. Actividad 2 concepto gráfico personaje.pdf

Anexo J. Actividad 3 Storyboard explicación viñeta.pdf

Anexo K. Actividad 3 storyboard Iván Gaitán.pdf

Anexo L. Actividad 3 Storyboard estudiantes

Anexo M. Actividad 4 estructura esqueleto personaje.pdf

Anexo N. Actividad 5 modelado y creación del personaje.pdf

Anexo P. Actividad 6 secuencia animada stopmotion estudiantes.mp4

Anexo Q. Actividad 6 secuencia animada stopmotion profesor.mp4

Anexo R. Actividad 6 secuencia animada stopmotion.pdf

Anexo S. Actividad 7 construcción de un zootropo.pdf

Anexo T. Actividad 7 construcción de un zootropo.mp4

Anexo U. Actividad 8 programación con vasos.pdf

Anexo V. Actividad 9 programación con juego.pdf

Anexo W. Actividad 10 construcción escenario.pdf

Anexo X. Actividad 11 construcción estereoscopio.pdf

Anexo Y. Ejemplo guía de aprendizaje diligenciada Actividad 1 guion.pdf

Anexo Z. Instrumento recopilatorio de cada actividad.pdf