UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Diseño, Construcción y Evaluación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)basado en Realidad Virtual de Inmersión (RVI), que incida en los estilos de Aprendizaje sobre la Pintura en el Renacimiento Italiano, para Estudiantes de Grado Quinto de la IED Chuniza.

Luis Guillermo Larrota Pulido

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en Educación en Tecnología

Bogotá

2021

Diseño, Construcción y Evaluación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)basado en Realidad Virtual de Inmersión (RVI), que incida en los estilos de Aprendizaje sobre la Pintura en el Renacimiento Italiano, para Estudiantes de Grado Quinto de la IED Chuniza.

Luis Guillermo Larrota Pulido

Trabajo de Grado para optar por el título de Magíster en Educación en Tecnología

Modalidad: Profundización

Directora

PhD (C) Yaqueline Garzón Rodríguez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en Educación en Tecnología

Bogotá

2021

ARTÍCULO 23, RESOLUCIÓN #13 DE 1946 “La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi esposa “Yaka”, un ángel que siempre ha estado a mi lado de manera incondicional en los buenos momentos y en los no tan buenos, y que gracias a esto me motiva para seguir adelante y luchar día tras día, también a mi hijo “Mi rey león” que es mi motor de vida, quien con su sabiduría innata me enseña a ser un mejor ser, permitiéndome regresar en el tiempo para de nuevo sentirme un niño junto a él y estar dispuesto a aprender en este trasegar por la vida.

A mi familia que me acompaño y me alentó en este largo camino, llenos de momentos de amor y felicidad, igualmente a mi madre, quien con sus palabras sabias en el momento indicado me ha impulsado a no desfallecer frente a las adversidades que se presentan a lo largo de la vida; y finalmente a mi hermana que me demuestra que todo se logra con esfuerzo y dedicación.

A todos estos seres tan maravillosos dedico esta investigación que hoy llega a feliz término…

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por permitirme materializar este sueño de culminar mi maestría de Educación en Tecnología logrando alcanzar otro peldaño en mi proyecto de vida

Agradezco a la maestra Martha Ávila Docente titular de la Institución Educativa Distrital Chuniza quien con su colaboración incondicional contribuyo para llevar a cabo esta investigación y culminarla.

Agradecimientos a la docente Paola Vergara quien colaboro para validar los instrumentos empleados gracias a sus indicaciones y orientaciones se pudieron implementar

Agradecimientos al Ingeniero en Telemática Andrés Camilo Morales quien oriento con sus conocimientos técnicos para realizar la aplicación Contempl@rte.

Agradecimientos al Ingeniero Andrés Felipe Sánchez quien valido y retroalimento el diseño y desarrollo de la aplicación Contempl@rte.

Finalmente agradezco al grupo de docentes de la maestría de Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas quienes se caracterizan por ser unos excelentes profesionales y unos seres humanos con grandes valores y ética para ejercer su profesión. Asimismo, quiero hacer una mención muy especial a los siguientes profesores: el doctor Antonio Quintana Ramírez y a la doctora Yaqueline Garzón Rodríguez, profesores que tienen ese carisma particular del servicio que caracteriza a los maestros y que son un ejemplo a destacar.

Tabla de contenido

Capítulo 1 13
Introducción 13
1. Motivación 13
2. Contexto del Problema 14
3. Objetivos 18
4. Descripción de Capítulos 19
Capítulo 2 22
Marco Teórico 22
1. Concepto Cognitivo: Pintura en el Renacimiento italiano 23
2. Concepto Tecnológico: Realidad virtual Inmersiva y Objeto Virtual de Aprendizaje 24
3. Concepto Pedagógico y Didáctico: El aprendizaje experiencial 28
Capítulo 3 30
Estado del Arte 30
1. Metodología de Revisión de Antecedentes 30
2. Análisis Bibliométrico Mediante Vosviewer e Identificación de Literatura Relevante Mediante ToS. 31
3. Caracterización General. 33
Capítulo 4 39
Diseño Conceptual Pedagógico-Tecnológico 39
1. Construcción Teórica de la Articulación 39
2. Diagrama: Articulación cognitiva, pedagógica-didáctica, tecnológica. 41
3. Metodología de Diseño Tecnológico de Contempl@rte 42
Fuente: Elaboración propia 45
Capítulo 5 50
Implementación Tecnológica y Evaluación 50

1. Generalidades de la Implementación y evaluación 51

2. Obtención de la implementación 52

Capítulo 6 53

Validación 53

1. Descripción del diseño metodológico 53

2. Descripción de la Implementación 54

3. Soportes de Validación de instrumentos de recolección de datos y aplicación Contempl@rte 63

Capítulo 7 67

Análisis de Resultados 67

1. Caracterización de la población estudiantil 67

2. Prueba de entrada sobre conocimientos previos del Renacimiento 71

3. Pre test de Kolb 77

4. Evaluación de Indagación sobre conocimientos adquiridos cuestionarios 79

5. Prueba de salida, indagación sobre conocimientos adquiridos 80

6. Post test de Kolb 85

Conclusiones 87

1. Respuesta a pregunta orientadora 87

2. Respuesta al primer objetivo específico 88

3. Respuesta a segundo objetivo específico 88

4. Respuesta al tercer objetivo específico 88

5. La gran conclusión 89

Trabajos Futuros 90

Bibliografía 91

Anexo A. Cuestionario No. 1 95

Anexo B. Validación de los cuestionarios 96

Anexo D. Aula PAT en Edmodo 98
Anexo E. Aula Contempl@rte Edmodo 99

Lista de figuras

Figura 1 Definición del Renacimiento 15
Figura 2 *Conocimientos previos de artistas del Renacimiento* 16
Figura 3 *Siglo en el que se desarrolla el Renacimiento* 16
Figura 4 *Ciclo de aprendizaje de Kolb* 28
Figura 5 Posibles estilos de aprendizaje según el Test de Kolb 29
Figura 6 Algoritmo para obtener un mapa bibliométrico en Vosviewer. 32
Figura 7 Proceso de construcción de un Árbol de la ciencia. 32
Figura 8 Red científica basada en co-ocurrencia 34
Figura 9. Análisis bibliográfico Scopus a) línea de tiempo y b) autores. 36
Figura 10 Análisis bibliográfico Scopus a) aporte de países y b) temas y áreas. 37
Figura 11 Estructura de la herramienta árbol de la ciencia. 37
Figura 12 Articulación del Diseño Conceptual Pedagógico y Tecnológico 41
Figura 13 Flujo del recorrido 45
Figura 14 Parámetros de movimiento 46
Figura 15 Player componentes VR 46
Figura 16 Fantasy Forest Environment – Free 47
Figura 17 Polylised – medieval desert city 47
Figura 18 Selección del avatar en el mundo inicial 48
Figura 19 Estructura del objeto player 48
Figura 20 Tablero de Datos de Usuario 49
Figura 21 Parámetros del Data Init (Script) 49
Figura 22 Entorno gráfico de la Aplicación de la Contempl@rte 51
Figura 23 Instrucciones básicas para realizar el recorrido virtual 52
Figura 24 Proceso de implementación y evaluación de la propuesta académica 52
Figura 25 Estructura del aula vitual PAT, creada en EDMODO 55
Figura 26 Test de Kolb 57
Figura 27 Diseño de la ATE Gafas RVI 60
Figura 28 Desarrollo de la ATE 61
Figura 29 Estructura del aula virtual Contempl@rte, creada en EDMODO 61
Figura 30 Implementación de la APP Contempl@rte 62
Figura 31 Formato de validación del cuestionario 64
Figura 32 Formato de validación aplicación Contempl@rte 65
Figura 33 Informe técnico de la aplicación Contempl@rte 66
Figura 34 Edad de la población objetivo 68
Figura 35 Género de la población objetivo 68
Figura 36 Estrato socioeconómico de la población objetivo 69
Figura 37 Acceso a Internet por parte de la población objetivo 70
Figura 38 Acceso a un dispositivo móvil o Tablet por parte de los estudiantes 70
Figura 39 Acceso a un computador por parte de los estudiantes 71
Figura 40 Histograma de puntaje obtenido estudiantes 5° grado 72
Figura 41 Diagrama de caja 73
Figura 42 Diagrama de Dispersión de las variables puntación y edad 74

Figura 43 Diagrama de puntos de las variables puntación y edad 75
Figura 44 Gráfica de puntuación promedio obtenida según el género..... 76
Figura 45 Proporciones frente al aprendizaje de Leonardo Da Vinci en la pintura del Renacimiento 80
Figura 46 Histograma de puntaje obtenido estudiantes 5° grado..... 81
Figura 47 Diagrama de caja 82
Figura 48 Diagrama de Dispersión de las variables puntación y edad 83
Figura 49 Diagrama de puntos de las variables puntación y edad 84
Figura 50 Gráfica del puntaje promedio obtenido según el género 85

Lista de tablas

Tabla 1 Pintores representativos del Renacimiento Italiano 24
Tabla 2 Etapas del ciclo de aprendizaje de Kolb 28
Tabla 3 Estilos de aprendizaje de Kolb 29
Tabla 4. Resultados de los Clusters o grupos identificados en Vosviewer 34
Tabla 5 Resultado de la herramienta ToS 38
Tabla 6 Revisión de los conceptos relevantes 40
Tabla 7 Descripción de las fases de la Metodología de diseño del OVA, conceptos relevantes 42
Tabla 8 Recursos alojados en el aula virtual PAT y su intencionalidad 58
Tabla 9 Recursos alojados en el aula Contempl@rte 62
Tabla 10 Resultados de la prueba resúmenes numéricos 72
Tabla 11 Matriz de correlación entre las variables puntuación y edad 73
Tabla 12 Resultados test de normalidad “Shapiro-Wilk” 75
Tabla 13 Resultados aplicación pre test de Kolb 77
Tabla 14 Resultados cuestionario de Leonardo Da Vinci 79
Tabla 15 Resultados de la prueba resúmenes numéricos 80
Tabla 16 Matriz de correlación entre las variables puntuación y edad 82
Tabla 17 Resultados test de normalidad “Shapiro-Wilk” 83
Tabla 18 Resultados post test de Kolb 86

Lista de Anexos

Anexo A. Cuestionario No. 1 95
Anexo B. Validación de los cuestionarios 96
Anexo C. Test de Kolb 97
Anexo D. Aula PAT en Edmodo 98
Anexo E. Aula Contempl@rte Edmodo 99
Anexo F. Script Data Player 100
Anexo G. Script Data Init 101
Anexo H. Script Data ManagmentPartida 102
Anexo I. Script puntos 104
Anexo J. Consentimiento informado 105
Anexo K. Cuestionario No. 2 106
Anexo L. Cuestionario, metodología PAT 107
Anexo M. ATE Diseño de gafas RVI 108
Anexo N. Especificaciones técnicas dispositivos móviles 109
Anexo O. Aval de la IED Chuniza al trabajo de maestría 110
Anexo P. Rubrica de Validación aplicación Contempl@rte 111

Capítulo 1

Introducción

1. Motivación

El arte del Renacimiento es un tema que al autor siempre le ha llamado la atención, primero por lo visual de sus composiciones y segundo porque marcan una pauta muy importante para avances en la ciencia y el arte que aún se estudian en la actualidad, ejemplo de ello es la morfología de la figura humana que fue retomado, asimilado y difundido por Leonardo Da Vinci, con el hombre Vitruvio (Taboada et al., 2015). Por lo anterior, este proyecto se enfoca en crear una herramienta tecnológica que facilite el aprendizaje de los contenidos de la pintura en el Renacimiento Italiano y que incite el interés por estas temáticas en los estudiantes de educación básica primaria.

Como estrategia pedagógica y didáctica se plantea la ejecución de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) implementado en una aplicación multiplataforma denominada "Contempl@rte"; que inicialmente proporcione un escenario de aprendizaje novedoso para el desarrollo de temáticas que resulten no ser muy interesantes cuando se abordan de manera convencional o instruccional, como es el caso del arte en el Renacimiento; así como identificar su posible incidencia en los estilos de aprendizaje de los participantes.

Es así, que esta aplicación procura proporcionar un recorrido virtual donde se interactúe con las obras de arte de diferentes pintores del Renacimiento Italiano, brindando un acercamiento a niños y niñas que por diferentes motivos no pueden visitar museos reales o interactivos donde se encuentran estas obras. Otro aspecto motivador que se considera valido mencionar es que el autor como diseñador gráfico, puede colocar en práctica conocimiento y habilidades propias de

su profesión, creando piezas gráficas que recrean escenarios virtuales de carácter medieval en los cuales se desarrolla el movimiento artístico y cultural del Renacimiento (Pope-Hennessy, 1985). Finalmente, y con el ánimo de que la aplicación en su diseño y construcción tenga un enfoque académico y de aprendizaje lúdico e interactivo, se emplean conceptos teóricos como el de objeto virtual de aprendizaje, OVA y realidad virtual inmersiva, RVI; lo anterior, para incidir en los estilos de aprendizaje y las experiencias de los estudiantes que interactúen con la herramienta, para acercarles a desarrollos científicos y tecnológicos que se encuentran a la vanguardia en el ámbito de enseñanza-aprendizaje, y para que tomen relevancia en el marco de la actual situación de pandemia, que exige replantear y evaluar los métodos de la didáctica presencial.

2. Contexto del Problema

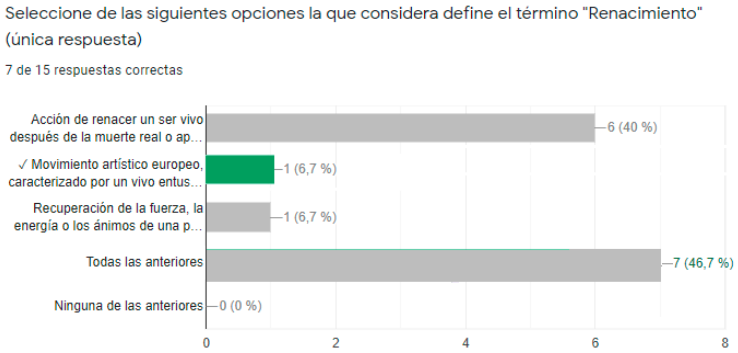
Para dar inicio a esta investigación, se empieza por indagar referentes auténticos que abordan el aprendizaje del tema del arte en niños y adultos pertenecientes a diversas instituciones, ejercicio en el cual se encuentra la experiencia de un grupo de docentes, (Howard Gardner, Nelson Goodman y David Perkins) quienes al realizar una investigación acerca de los conocimientos de sus estudiantes sobre Arte, encuentran que el resultado obtenido en la cantidad de aciertos fue de cero; antecedente que determina en 1967, el inicio del proyecto denominado “Project Zero, PZ” en la Universidad de Harvard (Gardner, 2016) y que tiene como misión mejorar el aprendizaje de esta temática en diferentes organizaciones educativas, tanto para niños como para adultos.

Basados en este antecedente, se opta también por indagar acerca de las nociones que tienen los estudiantes frente al tema del arte en el Renacimiento, para lo anterior se contacta la Institución Educativa Distrital Nicolas Gómez Dávila (IED NGD), dado que se tiene contacto con docentes de la institución, y porque se tiene acceso a su proyecto educativo institucional, PEI y se

encuentra que estos contenidos temáticos relacionados con el arte y avances de informática son desarrollados para estudiantes de quinto grado con edades entre 9 y 11 años (Secretaria de Educación, 2014). Con el ánimo de recopilar las nociones frente a esta temática del arte, se diseña un instrumento de recolección de información convencional a manera de cuestionario, (ver Anexo A), el cual es validado por la experta en pedagogía Paola Vergara, licenciada en educación para la infancia, especialista en desarrollo humano y magister en investigación musical (ver Anexo B).

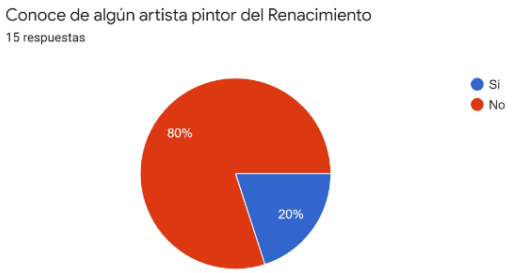
El cuestionario es implementado en un grupo de veinte estudiantes de quinto grado de básica primaria de la IED NGD, de los cuales solo quince estudiantes lo diligencian en su totalidad; la herramienta utilizada para el desarrollo del cuestionario en línea es Google forms y para el análisis de resultados, se consulta la estadística que arroja de manera automática y presentada en las figuras 1, 2 y 3. A partir del análisis de resultados se encuentra que los conocimientos generales frente al tema de interés son escasos, hallazgo que no dista de los obtenidos en el referente previamente mencionado “Project Zero, PZ”.

Figura 1 *Definición del Renacimiento*



Nota: El gráfico de barras distingue que tan solo un estudiante (corresponde al 6,7% de la población), responde de manera acertada la definición del término Renacimiento. Tomado de docs. google.com (https://forms.gle/y9c2TEdS7T2VC7tS8)

Figura 2 *Conocimientos previos de artistas del Renacimiento*

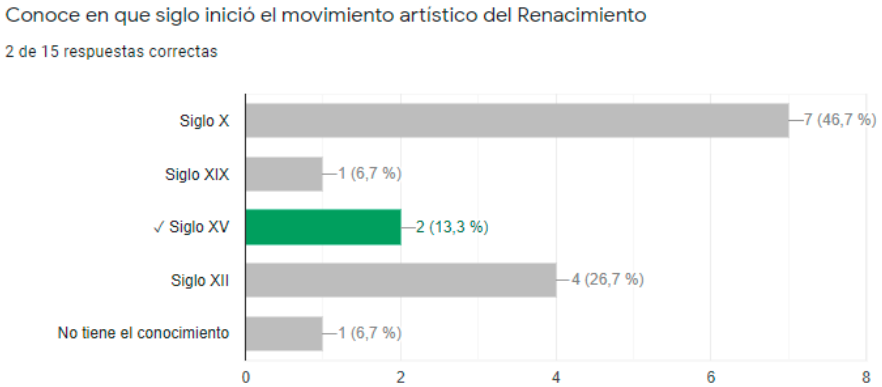


Nota: El gráfico circular muestra que tan solo el 20% de la población, manifiesta reconocer un pintor del Renacimiento. Tomado de docs. google.com (https://forms.gle/y9c2TEdS7T2VC7tS8)

Vale la pena mencionar que contigua a esta pregunta se formula otra en la cual por elección múltiple se solicita indicar quienes son artistas representativos y solo dos personas responden de manera correcta lo que ratifica el resultado presentado en la figura 2.

Finalmente, se plantea la pregunta de conocimientos básicos acerca de la época en la cual da inicio la época del renacimiento (ver figura 3).

Figura 3 *Siglo en el que se desarrolla el Renacimiento*



Nota: En el gráfico de barras demuestra que el 13.3% que corresponde a 2 personas de la población, reconoce cronológicamente en que siglo se origina el Renacimiento. Tomado de docs. google.com (https://forms.gle/y9c2TEdS7T2VC7tS8)

Con base en los resultados obtenidos se ratifica la motivación de trabajar en esta área del conocimiento, optando por una estrategia tecnológica como método innovador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que se de ruptura a las técnicas clásicas convencionales de texto guía y clase magistral con el ánimo de facilitar e incentivar el proceso de desarrollo de las capacidades cognitivas y de aprendizaje del grupo objeto de estudio. Adicionalmente, se considera importante incorporar el uso de las TIC en los métodos académicos, desarrollando un Objeto Virtual de Aprendizaje, OVA basado en realidad virtual inmersiva, RVI dado su creciente uso en las prácticas académicas (Adrián et al., 2015), y el aprendizaje por medio de experiencias que impulsan cambios en las prácticas tradicionales. De igual forma, esta solución permite monitorear el estilo de aprendizaje de forma individual para fortalecer las experiencias del individuo, basado en el precepto de (Piaget, 1970, como se citó en Ordóñez, 2004), en el que se resalta que el aprendizaje y conocimiento surge a partir de "la relación entre la experiencia que se tiene con la propia realidad y las estructuras de pensamiento que se van desarrollando a partir de ella para adaptarse al mundo".

Concisamente, se establece que los estudiantes de grado quinto requieren oportunidades de mejora que los docentes no logran identificar en los procesos de aprendizaje de la materia de artes específicamente en el tema del Renacimiento, Cabe mencionar que al inicio de esta investigación se hace contacto con la IED Nicolás Gómez Dávila, pero dadas las condiciones de confinamiento (por todos conocida); a mediados del año 2020 se pierde el contacto con esta organización, razón por la cual se realiza el cambio y se retoma la propuesta académica con la IED Chuniza, localizada en la zona quinta (Usme), barrio residencial Chuniza, la cual fue fundada el 24 de enero de **1992** bajo el nombre "Escuela Chuniza", con una cobertura inicial hasta 9° grado, que posteriormente, mediante Resolución No. 5366 del 28 de Diciembre de **2007**

bajo la denominación de Colegio Chuniza IED, cuenta con cursos desde preescolar hasta grado 11°, y en la actualidad es catalogado que como uno de los mejores colegios de la zona.

Como inicio para la investigación se plantea el siguiente interrogante problema: ¿Qué incidencia tiene un Objeto Virtual de Aprendizaje basado en realidad virtual inmersiva, en los estilos aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano, en estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza?

Pregunta orientadora que se pretende responder mediante el planteamiento del objetivo general del presente trabajo de grado, cuyo alcance es el diseño, construcción y evaluación de un Objeto Virtual de Aprendizaje basado en Realidad Virtual de Inmersión que facilite el aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano en estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza, que haga las veces de herramienta pedagógica, abordando no sólo su uso desde la didáctica, sino también, brindando un aporte al desarrollo de contenidos académicos, para facilitar el aprendizaje y percepción de los estudiantes hacia los temas del arte.

3. Objetivos

Objetivo General

Diseñar, Construir y Evaluar de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)basado en Realidad Virtual de Inmersión (RVI), que incida en los estilos de Aprendizaje sobre la Pintura en el Renacimiento Italiano, para Estudiantes de Grado Quinto de la IED Chuniza.

Objetivos Específicos

- Diseñar un OVA basado en realidad virtual inmersiva “Contempl@rte”, que incida en los estilos de aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano en estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza.

- Construir el OVA “Contempl@rte” sobre la plataforma de desarrollo Unity para estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza.
- Evaluar la incidencia del OVA “Contempl@rte” en los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza.

4. Descripción de Capítulos

Esta investigación radica en el diseño, construcción y evaluación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) basado en realidad virtual inmersiva (RVI), consolidada en una aplicación multiplataforma denominada “Contempl@rte”, para el aprendizaje de la pintura del Renacimiento Italiano. El OVA a manera de aplicación está dirigido a estudiantes de grado quinto de básica primaria, para contribuir, a que las dinámicas pedagógicas y de enseñanza estén a la altura de los desafíos tecnológicos que nos toca enfrentar en este nuevo siglo (Dussel & Quevedo, 2010).

El tipo de investigación desarrollada fue mixta, esta inicia con la aplicación de una pruebam de entrada para hacer una caracterización de la población y explorar los conocimientos generales de los estudiantes acerca del Renacimiento (cuantitativa). A su vez, se hace una pre test de Kolb para indagar sobre los estilos de aprendizaje de los estudiantes (cualitativa). los resultados se toman como referente para crear la aplicación. Inicialmente se trabaja con un grupo focal que valida los cinco submundos virtuales que conforman la aplicación “Contempl@rte” (esbozada principalmente para ser descargada en dispositivos móviles). Los submundos tienen una serie de contenidos que giran en torno a los pintores italianos más representativos del Renacimiento y sus principales obras. En cada uno de estos recorridos se dispone de una prueba, cuya evaluación es retroalimentada de manera inmediata a medida que se avanza en el recorrido o también se puede consultar la puntuación consolidada al culminar la interacción en cada mundo.

,Contempl@rte es una aplicación multiplataforma online que es de libre acceso y se puede descargar desde el repositorio Play Store. Al finalizar la implementación con el grupo de estudiantes, se aplica de nuevo la misma prueba inicial, para comparar los resultados obtenidos y de esta forma establecer la validez de la aplicación Contempl@rte como una herramienta que contribuye al proceso de enseñanza y aprendizaje de la pintura en el Renacimiento Italiano.

El documento consta de siete capítulos, el primer capítulo presenta la introducción y generalidades del proyecto tales como: la motivación, contexto del problema y los objetivos de la investigación. El segundo capítulo relaciona todo lo referente al marco teórico estructurado en tres partes, la primera, presenta el concepto cognitivo relativo a la pintura en el Renacimiento italiano; la segunda, contiene el concepto tecnológico, basado en la Realidad virtual inmersiva (RVI) y un objeto virtual de aprendizaje (OVA) y la tercera contiene el concepto pedagógico y Didáctico, referente al aprendizaje experiencial, con un enfoque adaptativo. El tercer capítulo contiene el estado del arte organizado en tres secciones: 1) metodología de revisión de antecedentes, que para el caso específico se opta por la metodología descriptiva – propositiva; 2) Análisis bibliométrico, mediante Vosviewer, e identificación de literatura relevante mediante Tree of Science (ToS, árbol de la ciencia) y 3) se entrega una caracterización general de cada uno de los conceptos OVA y RVI y se culmina relacionando los referentes en los que estos se encuentran fusionados en el ámbito educativo para identificar contribuciones de autores y áreas de investigación en el cual es válido hacer aportes al campo del conocimiento.

El cuarto capítulo está conformado por el diseño conceptual, pedagógico y tecnológico, que se presenta inicialmente de manera gráfica para reflejar la articulación de estos tres conceptos que dan origen al prototipo de APP construido como recurso pedagógico y tecnológico para abordar los contenidos conceptuales de la pintura en el Renacimiento italiano. Para culminar con la

construcción teórica se soporta y explica dicha articulación, para este caso basado en la teoría del aprendizaje experiencial fusionado con los conceptos tecnológicos OVA y RVI. El quinto capítulo, contiene la información relacionada con la implementación Tecnológica en la cual se distinguen tres secciones, a saber: la primera, presenta y contextualizan datos generales de la población objeto de esta implementación, obtenidos mediante el cuestionario adjunto en el Anexo A, en el cual se indagan diferentes aspectos como datos generales, conocimientos globales del tema "el movimiento artístico del Renacimiento" y aprendizajes futuros; a su vez se indaga sobre los estilos de aprendizaje de los estudiantes empleando el test de Kolb en línea, ver Anexo C. En la segunda se implementan dos aulas virtuales en la plataforma EDMODO; una de ellas se propone para el desarrollo de los contenidos digitales de la pintura en el Renacimiento, que en el marco de la pandemia se desarrolla de manera convencional denominada presencial asistida por tecnología, PAT (ver Anexo D) y la otra, soporta la información referente a la APP Contempl@rte, que corresponde a la propuesta pedagógica, tecnológica y didáctica de la presente investigación (ver Anexo E). Finalmente, en la tercera sección se relaciona de nuevo la implementación del cuestionario que inicialmente se aplica, pero en esta ocasión solo se contempla la sección referente a conocimientos generales del tema del Renacimiento.

El sexto capitulo relaciona todo lo referente a la validación, que se presenta dividido en dos partes: 1) descripción del diseño metodológico (representación detallada del diseño propuesto) y 2) la descripción de la implementación y evaluación (detalles de la ejecución). El séptimo y último capítulo, exhibe el análisis de los resultados obtenidos en cada una de las implementaciones y evaluaciones realizadas en el capítulo anterior. Algunos de los análisis son

realizados empleando estadística descriptiva, utilizando R-Studio para hacer pruebas a los datos obtenidos mediante los formularios de Google diseñados.

Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo de maestría, desglosándolas conforme a lo planteado en cada uno de los objetivos específicos, para distinguir el aporte que cada uno de ellos realiza para la consecución del objetivo general que es la confirmación de la hipótesis inicial, y se culmina con la sección de trabajos futuros, en la cual se reconoce las posibles limitantes de la propuesta obtenida y se hace una proyección para su mejora y posible complementación.

Capítulo 2

Marco Teórico

A continuación, se relacionan conceptos que se consideran relevantes para la ejecución del presente trabajo de grado, dado que son los pilares de la investigación desarrollada. En primera instancia se relaciona el concepto cognitivo, cuya temática se enfoca a la pintura en el Renacimiento italiano, tema que, a nivel personal por mi formación profesional, considero de gran importancia y aporte al arte y la cultura contemporánea, además, que se presta para recrear escenarios muy reales donde el diseño gráfico cobra un papel importante para hacer de éstos, entornos medievales llamativos y atractivos, con el fin de captar la atención del usuario en sus contenidos. A continuación, se desarrollan los conceptos tecnológico y pedagógico y tecnológico vinculados respectivamente al OVA y RVI y al aprendizaje experiencial.

1. Concepto Cognitivo: Pintura en el Renacimiento italiano

El Renacimiento fue una corriente artístico-cultural que surge y se desarrolla en Florencia Italia, (Dócola, 2018) para posteriormente extenderse por toda Europa entre los siglos XIV hasta principios del siglo XVI. Movimiento que se caracteriza en focalizar su interés en el hombre ubicándolo en el centro de las reflexiones filosóficas, artísticas y científicas (antropocentrismo) Otro aspecto que toma importancia en el Renacimiento es el estudio de la anatomía, en cuanto al aspecto físico de la persona y su relación con la naturaleza, aspectos se hacen relevantes en la producción y elaboración de las obras de artes que representan el cuerpo humano, desnudos, mitos, retratos, y paisajes y adquiriendo una gran distinción en la distribución propia de las composiciones.

Los lugares de exhibición para las obras son palacios, villas y los nuevos locales donde se albergan las obras. Estas dejan de ser anónimas y el artista adquiere un reconocimiento ocupando un puesto destacado dentro de la sociedad y se valora su trabajo y autoría, razón por la cual firman sus obras para lograr dicho reconocimiento como lo afirma Peña Gómez (2006).

La pintura deja de ser un oficio artesano y pasa a considerarse arte, dejando de ser una actividad manual o mecánica para convertirse en un movimiento intelectual o liberal del espíritu y el alma. En este ámbito surge el uso de la “perspectiva” permitiendo representar con exactitud un conjunto de reglas gráficas y matemáticas, elementos decisivos para el nuevo arte en la realización de las obras, porque permite dibujar y mostrar a todos, en términos comprensibles el resultado final de la obra artística, originando proyección y profundidad, según Conesa Tejada (2011). Igualmente la perspectiva “era un sistema que permitía a los artistas representar el espacio de acuerdo con las reglas geométricas” (Kubovy, 1996).

Los pintores del Renacimiento pasan de técnicas pictóricas como la tabla al lienzo, y sustituyen el temple por el óleo al permitir mayores y mejores posibilidades plásticas. Otra técnica pictórica que se destaca es el Sfumato (en español como esfumado), sinónimo de difuminado, se usa en la pintura para la técnica de dibujo en la que el sombreado se hace con transiciones suaves de valor en las que el trazo del material empleado es imperceptible. (Freedberg, 1978)

A continuación, en la tabla 1 se relacionan los pintores representativos del Renacimiento Italiano y sus obras distintivas.

Tabla 1 *Pintores representativos del Renacimiento Italiano*

Pintor	**Obras**
Sandro Botticelli	El nacimiento de Venus, La primavera o Palas y el centauro
Leonardo Da Vinci	La Gioconda el hombre Vitruvio y la Última cena
Miguel Ángel	El Pecado original y expulsión del Paraíso', fragmento de la Bóveda de la Capilla Sixtina.
Rafael Sanzio	La escuela de Atenas (un fresco que decora una estancia del Palacio Apostólico del Vaticano y los desposorios de la Virgen)
Tiziano Vercelli	Alegoría de la Prudencia, Amor sacro y amor profano, La Asunción de la Virgen

Fuente: Elaboración propia

Se considera valioso mencionar que los grandes aportes económicos realizados a los artistas del Renacimiento se hacen mediante donaciones entregadas por los mecenas, así como también se reciben pagos de grandes instituciones de carácter religioso y encargos particulares; que proporcionan los recursos para desarrollar y producir grandes obras pictóricas.

2. Concepto Tecnológico: Realidad virtual Inmersiva y Objeto Virtual de Aprendizaje

La realidad virtual (RV) es una tecnología digital que ha sido ampliamente empleada y que ha realizado grandes aportes en diversos ámbitos disciplinares como lo son: la medicina (Maldonado, 2002), el periodismo (Colussi & Assunção, 2020) la ingeniería en específico

energías alternativas (Cantón et al., 2017), arquitectura (Agudo, 2017) los videojuegos (Egea-Vivancos & Arias-Ferrer, 2020) entre muchos otros. No obstante, el presente trabajo se enfoca en estudiar su aplicación en tecnologías de enseñanza-aprendizaje y su posible implementación como objeto virtual de aprendizaje (OVA).

La RVI por sí sola se manifiesta como una noción tecnológica relevante en los procesos académicos, como se abordará más adelante, pero, ¿qué sucederá si se fusiona la RVI con conceptos propios del ámbito académico, como lo es un OVA?. Para dar respuesta a este interrogante se considera necesario conceptuar cada uno de estos términos a nivel internacional y nacional y describir que reporta la literatura frente a su combinación, para generar soluciones en el entorno educativo.

La realidad virtual según (Gigante, 1993, como se citó en Simó, 2019) brinda la ilusión de participación en un entorno artificial basado en sistemas de visualización estereoscópica, haciendo de esta una experiencia inmersiva y multisensorial; de igual forma (Adrián et al., 2015), entiende la RV como un prototipo de mundo virtual originado por un ordenador, con el objetivo de generar en el usuario la sensación de inmersión en dicho mundo, estímulo que puede ser completo o inmersivo al utilizar dispositivos periféricos (gafas, cascos) o parcial o no inmersivo, si se utiliza solamente la pantalla del computador(Guerra, 2012)

De otra parte, revisando el concepto de OVA según (IEEE, LTSC, 2002) se define como una herramienta digital con rasgos de diseño instruccional, para ser utilizados, reutilizados, o referenciados para la transferencia del conocimiento, habilidades, destrezas y competencias acorde con las necesidades del estudiante.(Adrián et al., 2015); cuya ventaja es que poseen un conjunto de metadatos que proporcionan facilidades de búsqueda y recuperación (Duque N. et al., 2014). A su vez el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) define el OVA

como: *"…material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet"*, (Callejas C. et al., 2011 como se citó en Colombia Aprende, 2005). Debe contar adicionalmente con una ficha de registro o metadato, que describe su posible uso, permiten también su catalogación e intercambio (Sánchez, 2014 como se citó en Callejas et al., 2011)

Asimismo, (Silva et al., 2013) al estudiar las metodologías de diseño de un OVA reporta que la literatura contiene diversas metodologías como las estudiadas por (Morales et al., 2016), identificándose que muchas de sus fases se basan es la metodología de Objetos de Aprendizaje AODDEI (Muñoz et al., 2005), la cual se considera afín para el presente trabajo porque integrada cinco fases : 1. Análisis y Obtención (recopilación de las necesidades para la digitalización de contenidos), 2. Diseño del OVA (estructuración del objeto de aprendizaje (OA) 3. Desarrollo del OA (armado y almacenamiento en un repositorio), 4. Evaluación del OA (validación del OA por parte de expertos) y 5. Implantación (integración del OA a un LMS). Fases que, son compatibles para ser trabajadas simultáneamente con los requerimientos de la RVI.

Dentro de referentes teóricos que vinculan la RVI en procesos académicos, se destaca la primera implementación registrada en 1966 año en que aparece un sistema de realidad virtual digital en forma de un simulador de vuelo diseñado para la fuerza aérea de los Estados Unidos con fines de entrenamiento (Kavanagh et al., 2017 se citó por Page, 2000). Mas recientemente se encuentra (Cangas et al., 2019) quien pone en práctica el proyecto educativo Neotrie VR, basado en un software que permite al estudiante manipular cuerpos geométricos a través de la Realidad Virtual gracias a los dispositivos electrónicos,. Igualmente, en (Hilera et al., 1999) se muestra que en el área disciplinar de arquitectura, los estudiantes emplean esta tecnología para el aprendizaje del

diseño de diferentes tipos de edificios, permitiendo el uso de herramientas como AutoCAD, 3DStudio y editores de Lenguaje de Modelaje en Realidad Virtual (VRML), y empleándose también en área afines como el dibujo técnico(Rubio M., Ortiz J., 2018). Otras experiencias son las de (Vera et al., 2003), (Gutiérrez, 2019) y (Blazauskas et al., 2017); en las cuales se emplea la RV para el aprendizaje de contenidos del área de "Ciencias Sociales II: Historia y su didáctica".

Es evidente que el uso de la RV ha tomado bastante fuerza para apoyar procesos teórico-prácticos proponiendo entornos de simulación para la interacción y aprendizaje de diversos contenidos; un ejemplo de ello es el campo de la medicina, en la cual sus estudiantes se están entrenando en "hospitales virtuales" con "cadáveres virtuales" para afrontar operaciones quirúrgicas complejas (Escartín, 2000).

Otros ámbitos explorados son el artístico (Yoon, 2021) donde los estudiantes experimentan con la herramienta Teen Second Life, entorno educativo basado en realidad virtual.(Blazauskas et al., 2017) y el de astronomía con la aplicación Xolius, (Hussein & Nätterdal, 2015)
Específicamente como antecedentes de la RVI-OVA en el ámbito educativo se resaltan los trabajos de (Blazauskas et al., 2017) y (Adrián et al., 2015) referentes de esta alianza que se realiza con el objetivo de identificar este campo de investigación mediante la clasificación de la literatura y sus relaciones, tendencias clave, así como también resaltar los desarrollos a nivel internacional como nacional y sus potenciales áreas de aplicación. Es así que, este documento presenta los resultados en el aparte del estado del arte, un análisis bibliométrico de la relación RVI-OVA, utilizando las bases de datos Web of Science (WoS) y Scopus, y los softwares VOSviewer y Tree of Science (ToS).

3. Concepto Pedagógico y Didáctico: El aprendizaje experiencial

Se hace necesario indagar la información referente al concepto denominado aprendizaje experiencial, cuyo ciclo de aprendizaje comprende cuatro etapas que se pueden identificar en la figura 4 y que se explican en la tabla 2, dado que es el concepto pedagógico seleccionado como base de la presente investigación.

Figura 4 *Ciclo de aprendizaje de Kolb*

Nota: Este ciclo de puede iniciar de cualquiera de las etapas, pero Kolb por lo general propone comenzar por la etapa de experiencia concreta. Tomado de (Pawelek, 2013, pg 4)

Tabla 2 *Etapas del ciclo de aprendizaje de Kolb*

Etapas	Descripción
Experiencia Concreta (EC)	Etapa en la cual se capta nueva información a través de los sentidos
Observación Reflexiva (OR)	En esta etapa se procesa la experiencia observada y se reflexiona estableciendo relaciones entre lo realizado y el resultado obtenido.
Conceptualización Abstracta (CA)	Es la etapa en la que se obtiene nueva información, se percibe pensando y se obtienen nuevos conceptos, ideas o teorías.
Experimentación Activa (EA)	En esta etapa se comprende la nueva información y se procesa para iniciar nuevas experiencias para comprender

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pawelek, 2013, pg 6)

De igual forma está propuesta pedagógica contempla identificar en cuál de los cuatro estilos de aprendizaje identificados por Kolb se encuentra la población estudiantil que participa en el presente trabajo. Los estilos se enlistan en la tabla 3 y en la figura 5.

Tabla 3 *Estilos de aprendizaje de Kolb*

Estilo	Descripción
Divergente	En este grupo se clasifican los que prefieren sentir y observar.
Asimilado	En este se agrupan aquellos que prefieren pensar y observar.
Convergente	Este estilo congrega a aquellos que prefieren pensar y hacer
Acomodador	Estilo que reúne a aquellos que optan por sentir y hacer

Fuente: Elaboración propia a partir de (Pawelek, 2013)

Figura 5 *Posibles estilos de aprendizaje según el Test de Kolb*

Fuente: Elaboración propia a partir de https://www.psicoactiva.com/test/educacion-y-aprendizaje/test-de-estilos-de-aprendizaje-de-kolb/

Se considera relevante identificar el estilo de aprendizaje que caracteriza a la mayoría de la población a intervenir para reconocer la posible incidencia que puede tener esta clase de recursos digitales “Contempl@rte” en los estilos de aprendizaje del grupo de estudiantes y a su vez para entregar a manera individual una retroalimentación del ejercicio académico propuesto.

Capítulo 3

Estado del Arte

Inicialmente, se considera importante indagar las relaciones existentes entre los conceptos RVI y OVA y para ello, se recurre a herramientas como “VOSviewer (Van-Eck & Waltman, 2020) y (Pichuante, 2016) y el Árbol de la Ciencia (del inglés, Tree of Science, ToS) (Parra & Niño, 2021), que se nutren de bases de datos como Web of Science, WoS y “Scopus”, para realizar un análisis bibliométrico a la literatura y a los autores que la producen (Mongeon & Paul-Hus, 2016) y para identificar literatura relevante (Hernández et al., 2016), respectivamente. El establecer la actividad entre estos dos conceptos RVI y OVA unidos, permite fundamentar su investigación en el ámbito académico. Asimismo, establece las brechas de investigaciones existentes, para abordarlas como oportunidades pedagógicas innovadoras.

1. Metodología de Revisión de Antecedentes

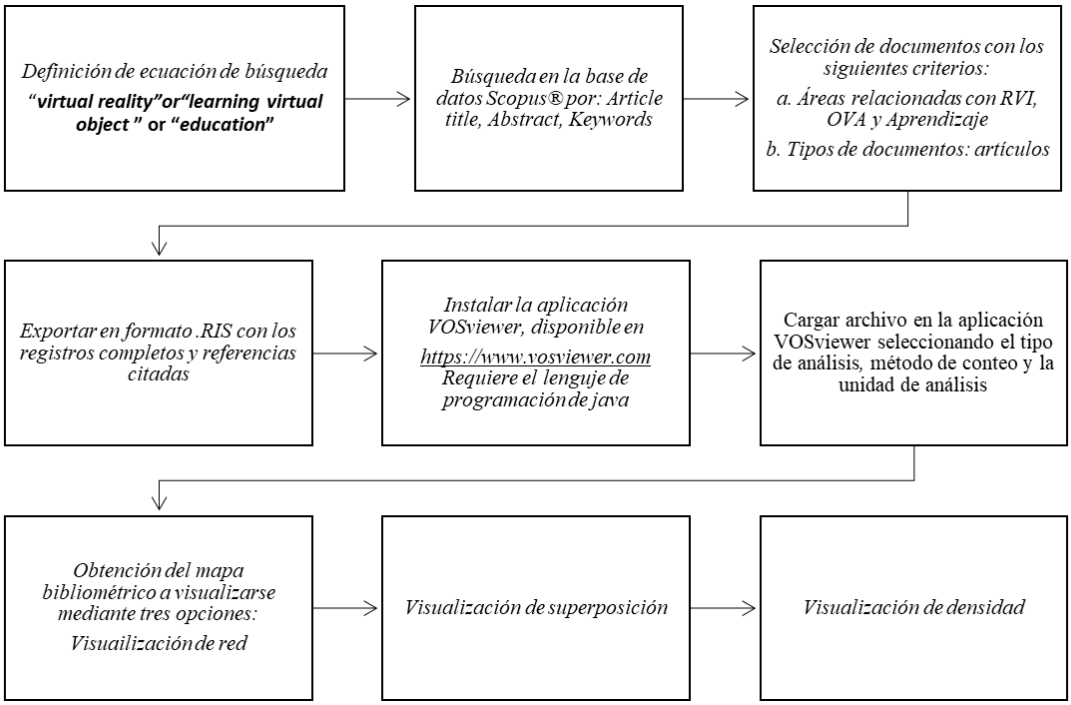
Este trabajo presenta inicialmente una reflexión frente a la relevancia y el desarrollo que ha tenido la RVI como un recurso educativo digital RED y su adopción para diseñar y construir objetos virtuales de aprendizaje. Para lo cual, es ineludible conocer, que reporta la literatura basados en una revisión bibliométrica estructurada y apoyado en la metodología descriptiva – propositiva (Cervantes et al., 2018); el énfasis descriptivo se hace con un enfoque bibliométrico (Cobo et al., 2015) para establecer el estado actual de la temática de interés y la orientación propositiva (Ortega Fernández, 2021) fundamenta una necesidad para la cual, se formula una propuesta innovadora para robustecer procesos de enseñanza-aprendizaje y afianzar dominio de conocimiento. En este apartado, se presentan el proceso y procedimiento realizados para hacer el

estudio de la literatura mediante las herramientas Vosviewer (Eck & Waltman, 2016) y Árbol de la ciencia, ToS.

2. Análisis Bibliométrico Mediante Vosviewer e Identificación de Literatura Relevante Mediante ToS.

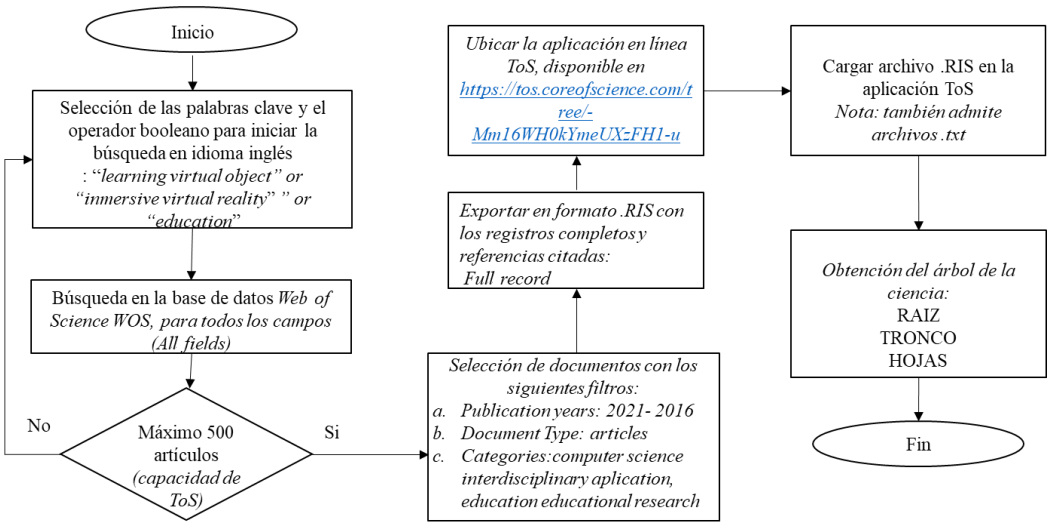
Fundamental para iniciar la búsqueda, es la selección de las palabras clave (keywords) (Cantos M., 2017) y el operador booleano AND u OR, mediante los cuales se generan ecuaciones de búsqueda (Liu, 2013). En el caso de las bases de datos Scopus y WoS (Aghaei-Chadegani et al., 2013), se consultan los términos: “virtual reality”,“ virtual learning object ” y “education”, con el operador “or”, adicionalmente, se le aplica filtros rápidos para este caso vinculados al año de publicación (se establece el intervalo 2016 al 2021) y tipo de documento(artículos) y finalmente se descargan archivos punto RIS. El paso a paso para la construcción de un mapa bibliométrico en Vosviewer mediante la búsqueda en Scopus, se esgrime un el algoritmo presentado en la figura 6 y el procedimiento realizado para la obtención del árbol de la ciencia, ToS mediante la investigación del tema de interés en la base de datos WoS, se detalla en la figura 7.

Figura 6 *Algoritmo para obtener un mapa bibliométrico en Vosviewer.*



Fuente: Elaboración propia

Figura 7 *Proceso de construcción de un Árbol de la ciencia.*



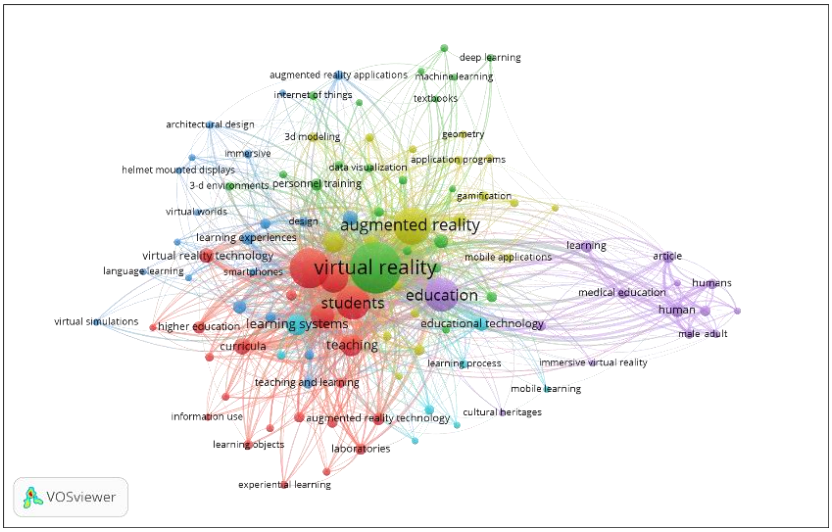
Fuente: Elaboración propia

3. Caracterización General.

La elaboración de mapas bibliométricos construidos mediante algoritmos basados en la teoría de grafos, son relevantes pues se construyen sobre la base de la citación, el acoplamiento bibliográfico, la co-citación o las relaciones de co-autoria (Pichuante, 2016). Es un recurso que ha tomado fuerza al momento de hacer una revisión de literatura, por ejemplo, la herramienta VOSviewer permite la visualización de estos mapas de tres formas diferentes: la vista de red, la vista de superposición (conglomerados) y vista de dispersión (Nees Jan van Eck y Ludo Waltman, 2010). A continuación, se relaciona el análisis de co-ocurrencia de los términos RVI y OVA obtenido con Vosviewer, junto con el Análisis de datos prediseñado que realiza Scopus. Asimismo, mediante la herramienta ToS se resalta información relevante ubicando autores y artículos fundamentales en la relación RVI-OVA, para finalmente analizar los hallazgos.

Con respecto al análisis realizado mediante Vosviewer, se resalta que es una herramienta que contribuye a identificar redes científicas basadas en co-ocurrencia (Zupic & Čater, 2015), en la figura 8 se presenta el mapa en vista de red, que muestra la relación de los términos en función del número de documentos en los que se encuentran unidas las keywords. A su vez, se selecciona el método denominado conteo completo o “full counting” para asignar un mismo peso a los enlaces de acoplamiento bibliográfico o co-ocurrencia.

Figura 8 *Red científica basada en co-ocurrencia*



Fuente: Elaboración propia a partir de VOSviewer.

La interpretación y el análisis del mapa bibliométrico, extrayendo la información disponible en esta vista de red se relacionan en la tabla 4, y de la cual se puede resaltar que los clusters que más enlaces tienen son: el dos (de color rojo), cuyo término representativo es *realidad virtual* y el cuatro (de color verde limón), cuya palabra clave es *realidad aumentada;* lo anterior se atribuye a que estas dos tecnologías son muy afines, por lo cual también presentan los valores de co-ocurrencia más altos. En la tabla también se puede observar que la co-ocurrencia más baja (16) se encuentra con el cluster tres (de color azul) *objeto virtual*, donde también se identifica el menor número de enlaces (48) seguido del cluster seis (de color magenta) con 65 enlaces. Las redes de estos dos clusters con el cluster dos de *realidad virtual* son muy débiles, pues el grosor del enlace lo indica.

Tabla 4. *Resultados de los Clusters o grupos identificados en Vosviewer*

Cluster	**1. E-learning-Students**	**2. Virtual Reality**	**3. Virtual Objects**	**4. Augmented reality**	**5. Education**	**6. Learning Systems**
Enlaces	97	103	48	101	98	65
Fuerza de los enlaces	775	1101	101	692	570	241
Ocurrencia	141	234	16	126	100	40

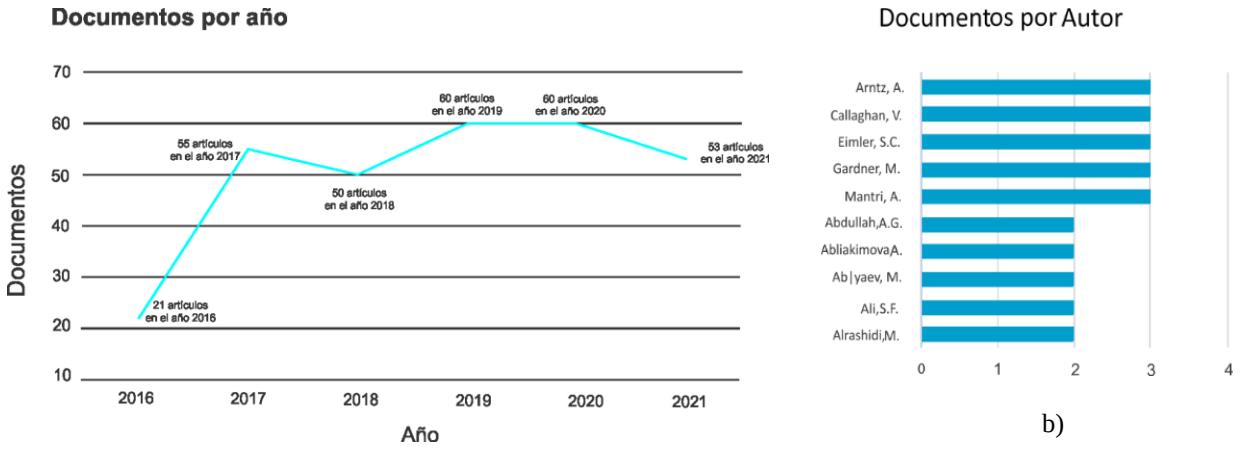
Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, se puede inferir que estas redes científicas pueden afianzarse mutuamente, pues la educación actual implica pensar en otras formas de enseñanza-aprendizaje que contribuyan a la formación del ser humano, que involucre numerosos escenarios y ambientes educativos incluyentes, y que consecuentemente vinculen la educación y la tecnología como un proceso de construcción en estado permanente de cambio.(Rachman, 2018). Los antecedentes que reporta la literatura en este ámbito investigativo específico, demuestran que aún es incipiente una innovación conjunta entre la realidad virtual y los objetos de aprendizaje (Queiroz et al., 2020). Por lo anterior, el autor considera que la propuesta académica planteada el viable y le apuesta a implementar un objeto virtual de aprendizaje que incentive el aprendizaje de áreas del conocimiento que pueden apoyarse en gran manera, en un recurso audiovisual y tecnológico como lo es la realidad virtual inmersiva, recurso que por sus características sensitivas (visual, auditiva y kinestésico) captura la atención del público en general, pero sobre todo el de estudiantes con edades entre 9 y 13 años como los son la población objeto de esta investigación.

De otra parte, se realiza un análisis del estado de la literatura pero ahora apoyados en el sistema o base de datos “Scopus”, (Thelwall, 2018), para lo cual se obtiene una caracterización del comportamiento histórico en la figura 9 a), de las publicaciones que integran los términos RVI-OVA en los últimos seis años, y de lo cual cabe resaltar que las publicaciones que reúnen estos dos conceptos teóricos vienen en aumento, presentando un pequeño retroceso en el año 2021, lo cual es entendible dada la situación de pandemia que se atraviesa en la actualidad. Asimismo, el número máximo de publicaciones que se encuentra, que es de sesenta, refleja que en este campo del conocimiento son muchos los aportes por realizar y su abordaje es necesario aún más en el área de la educación, sector en el cual, a raíz de la actual situación originada por el Covid19, se hacen necesarios los diferentes aportes y recursos educativos digitales que cambien y dinamicen la

educación convencional. A su vez, se relacionan los autores más representativos en la figura 9 b) que indica la frecuencia con la que los investigadores toman notabilidad en el área de estudio. Un supuesto fundamental es que identificándoles es más probable establecer relaciones entre sus contenidos (Zupic & Čater, 2015). De los autores que se destacan se encuentran Arntz, A., Callaghan V., Gardner M., Eimler S.C., y Mantri A.; cada uno de ellos con diferentes sus aportes al ámbito de la enseñanza, pero ninguno de ellos enfocado al campo del conocimiento del arte y la cultura, área disciplinar objeto de este estudio.

Figura 9. *Análisis bibliográfico Scopus a) línea de tiempo y b) autores.*



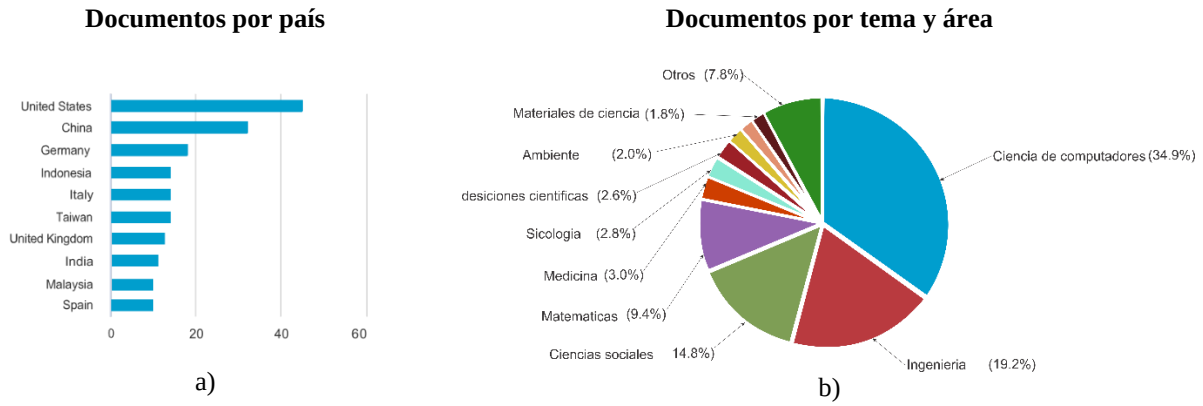
a) b)

Fuente: Elaboración propia a partir del sistema “Scopus”

Del resultado obtenido mediante “Scopus” es posible también identificar el número de publicaciones por países (Burnham, 2006); según el análisis los países que se ubican en los cinco primeros lugares respectivamente son: Estados Unidos con 43 publicaciones, China con 35, Alemania con 19, indonesia con 16 e Italia son 16, ver figura 10 a). La herramienta en sí no establece correlación de publicaciones que se hayan realizado en colaboración con otros países, información que se puede obtener de manera indirecta a partir de un análisis de co-autoría en Vosviewer, revisando los enlaces entre grafos. Finalmente, este análisis entrega la proporción en

la cual las áreas se encuentran relacionadas con el tema de interés, para el caso específico RVI-OVA.

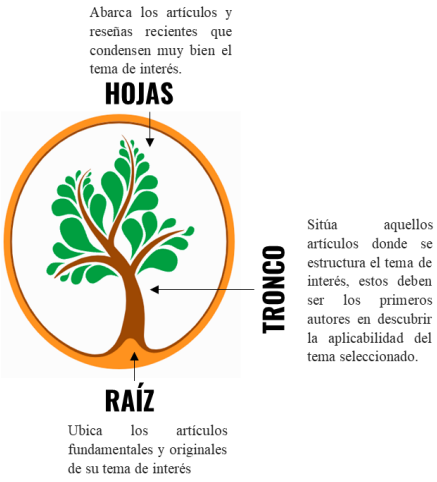
Figura 10 *Análisis bibliográfico Scopus a) aporte de países y b) temas y áreas.*



Fuente: Elaboración propia

Para concluir este estudio, se presenta el análisis obtenido mediante la herramienta “ToS” (de las siglas inglés Tree of Science) o árbol de la ciencia, la cual permite encontrar artículos fundamentales en el tema de interés (Valencia-Hernández et al., 2020), y los presenta clasificándolos mediante un símil con las partes que conforman un árbol: raíz, tronco y hojas, ver figura 11.

Figura 11 *Estructura de la herramienta árbol de la ciencia.*



Fuente: Elaboración propia

Para el caso particular RVI- OVA, la búsqueda arroja un total de 90 documentos que se relacionan en la tabla 5, de la siguiente manera: en la raíz, 20 artículos de los cuales proporciona datos de autor, año y DOI; en el tronco, 20 artículos y en las hojas, 50 artículos. Para estas dos últimas partes entrega datos bibliográficos adicionales como las palabras clave y los títulos de los artículos, que en este caso por presentación se omiten.

Tabla 5 *Resultado de la herramienta ToS*

Raíz
Heilig M.(1962), Steuer J. (1992). Witmer BG. (1998). Slater M. (2009). Kennedy R. (1993). Merchant Z. (2014). Slater M. (1997). Burdea G. (2003). Slater M. (2016). Huang HM. (2010). Sanchez-Vives MV. (2005). Lombard M. (1997). Dalgarno B. (2010). Cummings JJ. (2016). Bohil CJ. (2011). Schubert T. (2001). Jensen L. (2018). Shin D. (2018). Riva G. (2007). Cruzneira C. Munafo J. (2017).
Tronco
Van Kerrebroeck, H. (2017). Chirico. (2016). Hudson, S. (2019). Mulders M. (2020). Makransky G. (2021). Parsons TD. (2017). Riva G. (2018). Parong J. (2018). Kim M. (2018). Schott, C. (2018). Steed A. (2016). Chirico A. (2018). Martinez-Navarro, J. (2019). Kyriakou, M. (2017). Huang KT. (2019). Manis KT. (2019). Schutte NS. (2017). Menshikova GY. (2017). Tham, J. (2018). Hacmun I. (2018).
Hojas
Barrett, AJ. (2021). Birt, J. (2021). Mantri A. (2020). Gartner M. (2019). Jeong, K. (2020). Schott, C. (2021). Albus, P. (2021) Pizzi, G. (2019). Dickinson, P. (2020). Studt,SJE. (2021). Chang, SC. (2020). Cavedoni, S. (2020). Rizzo, A. (2021). Li, C. (2020). Pallavicini, F. (2019). Van Bennekom, MJ. (2017). Stramba-Badiale, C. (2020). Mills, N. (2020). De Back, TT. (2020). Kosa, M. (2020). Rueda, J. (2020). Dietrich, T. (2019). Lee, CC. (2020). Voiskounsky, AE. (2020). Ferguson, C. (2020). Mazumdar, A. (2021). Monteiro, P. (2018). Hernandez-Pozas, O. (2019). Berki, B. (2020). Kyrlitsias, C. (2018). Grabarczyk, P. (2016). Foxman, M. (2021). Herz, RS. (2021). Rho, E. (2020). Brivio, E. (2020). Zeevi, LS. (2021). Sturman, S. (2021). Sholihin, M. (2020). Saghafian, M. (2020). Mattila, O. (2020). de la Casa, JMH. (2019). Selivanov, VV. (2020). Simo, A. (2019). Martingano, AJ. (2021). Oh, H. (2021). Perez, L. (2019). Jaradat, MIRM. (2021). Cakiroglu, U. (2021). Smith, SA. (2021). Reis, AB. (2018).

Fuente: Elaboración propia

En la raíz del “árbol de la ciencia” se ubican, las investigaciones que soportan la teoría del área del conocimiento que se está estudiando (Rachman, 2018) , y que para este caso contiene los artículos germinales de la RVI, como es el caso de Heilig M., considerado como el padre de la realidad virtual inmersiva según Silva (2017). En el tronco se relaciona aquellos artículos que dan forma a la teoría dado que abordan temas de manera más específica y que se convierten en

referentes con el transcurrir del tiempo. En la parte de las hojas, se ubican las diferentes perspectivas con las que se ha desarrollado el tema (Robledo et al., 2014), al combinar los términos RVI-OVA, se ubican 50 trabajos asociados con las palabras clave relacionadas en la Tabla 4: “realidad virtual”,“ objeto virtual de aprendizaje ”, “educación” y “tecnología”. El número de trabajos en esta parte, puede considerarse como un indicativo del progreso de la indagación que está teniendo el área.

Cabe mencionar que en el aparte de Hojas se encuentran dos autores Mantri A. (2020). Gartner M. (2019). que coinciden con los hallados en el reporte de autores arrojado por la base de datos de Scopus, afirmando su representatividad y aportes en el área.

Capítulo 4

Diseño Conceptual Pedagógico-Tecnológico

Tomando como base los conceptos relevantes relacionados en el aparte de marco teórico, se realiza la revisión de cada uno de ellos para definir aspectos transversales del diseño de la aplicación “Contempl@te”.

1. Construcción Teórica de la Articulación

Inicialmente, se parte del concepto cognitivo y todo lo que atañe a su documentación y digitalización para ser empleado como material insumo del diseño de la aplicación. Para ello se realiza la investigación bibliográfica rigurosa apoyado del gestor bibliográfico Mendeley, para estructurar los diferentes referentes teóricos y conceptuales acerca de la pintura en el Renacimiento Italiano. A su vez se retoma el concepto pedagógico aprendizaje experiencial y se revisa el ciclo de aprendizaje propuesto por Kolb en sus cuatro etapas, a saber: Experiencia

Concreta (EC), Observación Reflexiva (OR), Conceptualización Abstracta (CA) y Experimentación Activa (EA). Lo anterior para definir en qué orden desarrollarlas y cómo articularlas con los contenidos cognitivos a abordar. De manera similar se hace necesario estudiar el concepto tecnológico que para este caso es un Objeto Virtual de Aprendizaje, OVA basado en realidad virtual inmersiva RVI para adaptar la metodología AODDEI y sus cinco fases con las cuatro etapas que expone el aprendizaje experiencial. En la Tabla 6 se consigna la revisión paralela de los tres conceptos relevantes, para definir un diseño secuencial y lógico para la propuesta "Contempl@rte".

Tabla 6 *Revisión de los conceptos relevantes*

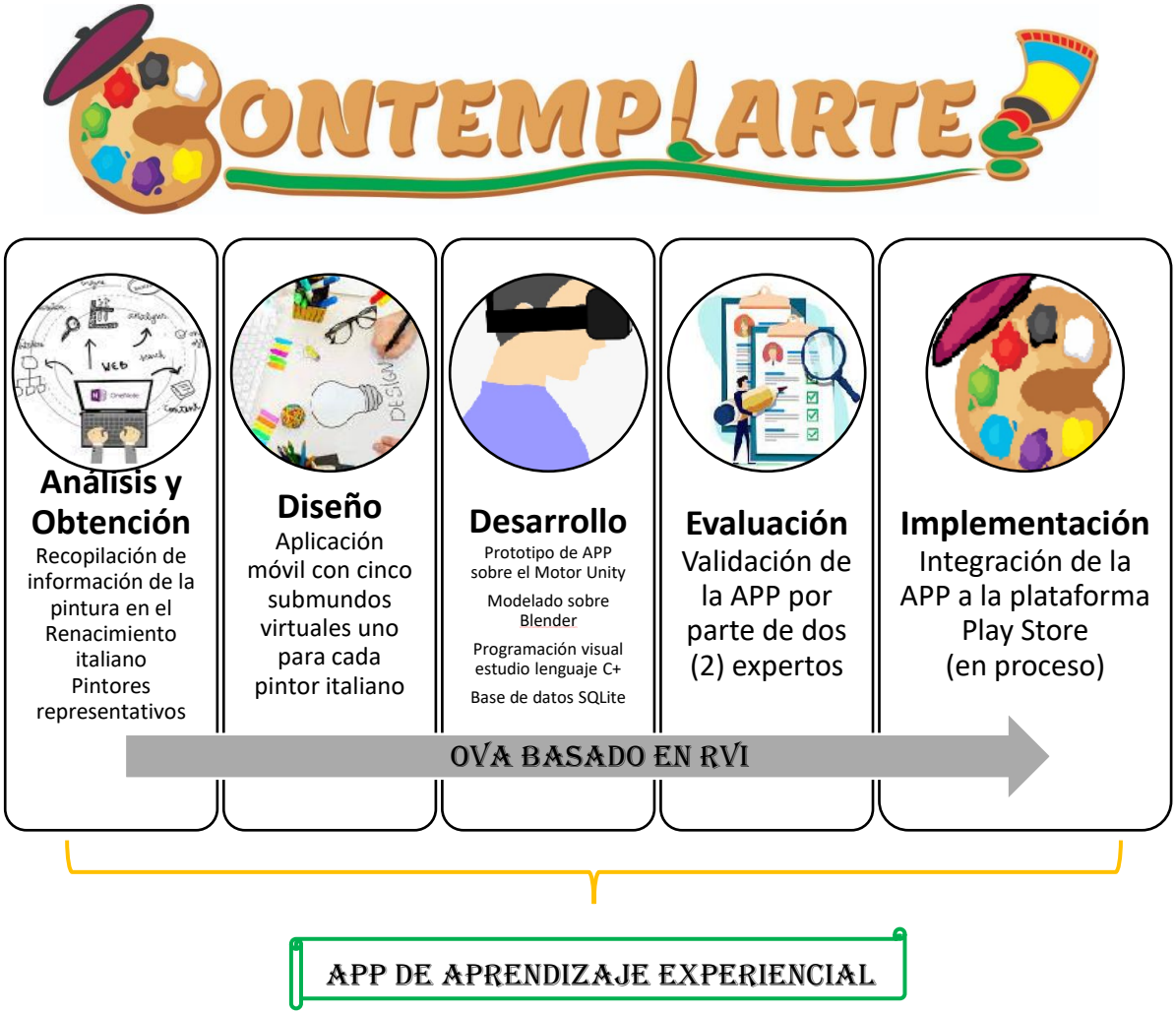
CONCEPTO RELEVANTES	**Cognitivo Pintura en el Renacimiento**	**Pintores**	Sandro Botticelli Leonardo Da Vinci Miguel Ángel Rafael Tiziano Vercelli	**Diseño y Construcción (Secuencialidad y lógica)**	Se decide esbozar cinco mundos uno para cada pintor. Se pueden abordar en cualquier orden
	Aprendizaje experiencial	**Etapas**	Experiencia Concreta (EC), Observación Reflexiva (OR) Conceptualización Abstracta (CA) Experimentación Activa (EA)		Se decide iniciar por la etapa Experiencia Concreta. Dado que el OVA está diseñado como una APP.
	OVA basado en RVI	**Fases afines a RVI**	1. Análisis y Obtención (recopilación de la información contenidos digitalizados), 2. Diseño del OVA (estructuración del objeto virtual de aprendizaje) 3. Desarrollo del OVA (armado y almacenamiento en un repositorio), 4. Evaluación del OVA (validación del OVA por parte de expertos) y 5. Implantación (integración del OVA a la plataforma Play Store).		Para el diseño de la APP se toma como pilar transversal la metodología AODDEI, pues articula los otros dos conceptos en sus fases.

Fuente: Elaboración propia

2. Diagrama: Articulación cognitiva, pedagógica-didáctica, tecnológica.

Una vez revisados los conceptos relevantes en la tabla 6, se procede a realizar un esquema que plasme de manera gráfica la articulación de los mismos. Por lo cual, se toma como base la metodología AODDEI, pues sus fases enlazan los conceptos cognitivo y pedagógico de manera transversal. En la Figura 12 se puede visualizar la propuesta y en la tabla 7 se relaciona la descripción de cada una de las fases a ejecutar y las adaptaciones requeridas para este caso en particular.

Figura 12 *Articulación del Diseño Conceptual Pedagógico y Tecnológico*



Fuente: Elaboración propia a partir de (Muñoz et al., 2005) (Morales Martín et al., 2016)

Tabla 7 *Descripción de las fases de la Metodología de diseño del OVA, conceptos relevantes*

Fases	Descripción
1. Análisis y Obtención	Se establecen los objetivos y las metas de aprendizaje. Se identifican los requisitos técnicos y de diseño. Se seleccionan los elementos de contenido que se incorporará
2. Diseño del OVA	Estructuración del OVA diseño del contenido y producción
3. Desarrollo del OVA	Armado y construcción empleando las herramientas para el desarrollo de App, adicionalmente se vincula con el diseño arquitectónico de interacción.
4. Evaluación del OA	Se intentan descubrir errores y ayuda a asegurar que la App funcionará correctamente en diferentes entornos, validación del OA por parte de expertos
5. Implementación	Integración del OVA a un repositorio de App como Play Store

Fuente: Elaboración propia a partir de (Muñoz et al., 2005) (Morales Martín et al., 2016)

3. Metodología de Diseño Tecnológico de Contempl@rte.

En este aparte se consigna toda la información relativa al diseño y desarrollo de Contempl@rte, aplicación basada en realidad virtual inmersiva para dispositivos móviles. Este documento tiene como principal objetivo plasmar los diferentes componentes y objetos que hacen parte de Contempl@rte.

Concepto de la aplicación - Características principales

- ✓ **Planteamiento sencillo:** La aplicación se basa en un recorrido de diferentes ciudades, con el objetivo de poder llevar al usuario a diferentes escenarios y que pueda aprender del arte.
- ✓ **Táctica:** El usuario debe leer contenido relacionados con las principales obras de arte de los mundos virtuales de cada uno de los pintores y desarrollar cada una de las pruebas presentadas.
- ✓ **Dinamismo:** Contempl@rte debe ser un aplicación interactiva y dinámica que permita a los usuarios tener una sensación de inmersión.
- ✓ **Ampliación:** Contempl@rte debe tener la capacidad de ser ampliable con nuevos niveles y obstáculos de forma simple. El motor de desarrollo utilizado permite la integración de nuevos

contenidos de forma fácil y sencilla, con el objetivo de permitir a los desarrolladores crear nuevos niveles, retos y escenarios, si lo desean.

- ✓ ***Género***

Contempl@rte por ser una aplicación educativa de inmersión se basa en los géneros didáctico y de aventura en primera persona.

- ✓ **Didáctico:** Este género orienta el diseño de componentes de las aplicaciones con fines educativos, con el propósito de promover el aprendizaje.
- ✓ **Aventura en primera persona:** Este género permite al usuario tener una perspectiva en primera persona dentro del aplicación, este tipo de genero tienen como principal característica la forma de interacción libre en los escenarios en donde no se muestran peligros.

Propósito y público objetivo

El objetivo principal de Contempl@rte, es ofrecer a los usuarios un contenido didáctico de aprendizaje sobre las obras de arte de varios artistas de la época del Renacimiento en cada uno de los niveles que se integren. Pero el interés del desarrollo de la aplicación no solo radica en su contenido sino en la experiencia de inmersión que ofrece dentro del aplicación.

Contempl@rte está dirigido a niños de primaria, que pueden dedicar un tiempo limitado al ocio, por lo que, no se manejan obstáculos ni recompensas. Se diseña un recorrido sencillo, y cuenta con una guía (llamas) desde la partida, que permiten orientar al usuario dentro del aplicación para recorrer las diferentes obras de arte inmersas en el mundo diseñado para cada pintor.

Interacción

Contempl@rte es un mundo virtual, en el cual se diseñan cinco submundos cada uno dedicado a un pintor italiano destacado en la época del Renacimiento. Para cada submundo se diseña una

ciudad insignia con un icono representativo (Insignias-escudos), al cual se accede mediante un portal que los traslada al recorrido de historia del arte. Para que esto sea posible se incorporaran los siguientes elementos:

- ✓ **Movilidad:** El usuario podrá desplazarse dentro del juego, inclinando un poco la cabeza hacia abajo, aprovechando los sensores de giroscopio y acelerómetro del dispositivo móviles que lo tienen, y también podrá interactuar con los cuestionarios de la aplicación utilizando los mecanismos de interacción incorporados en la aplicación (llamas de fuego azul).
- ✓ **Portales:** Permitirá a los usuarios trasladarse de un punto a otro, en el mundo virtual de la aplicación, estos se representan mediante aros amarillos a nivel del piso.

Estilo visual

Contempl@rte tendrá un estilo visual simple e intuitivo para el usuario, para brindar una fácil comprensión visual, se aplicará un estilo Low-Poly (diseño minimalista), esto también ayudará a la carga de consumo de recursos del dispositivo móvil.

Alcance

El objetivo principal es poder desarrollar un recurso que promueva el aprendizaje de contenidos del arte de forma interactiva y clara, con posibilidad de poder integrar componentes para seguir incorporando nuevos escenarios.

Mecánicas de la Aplicación

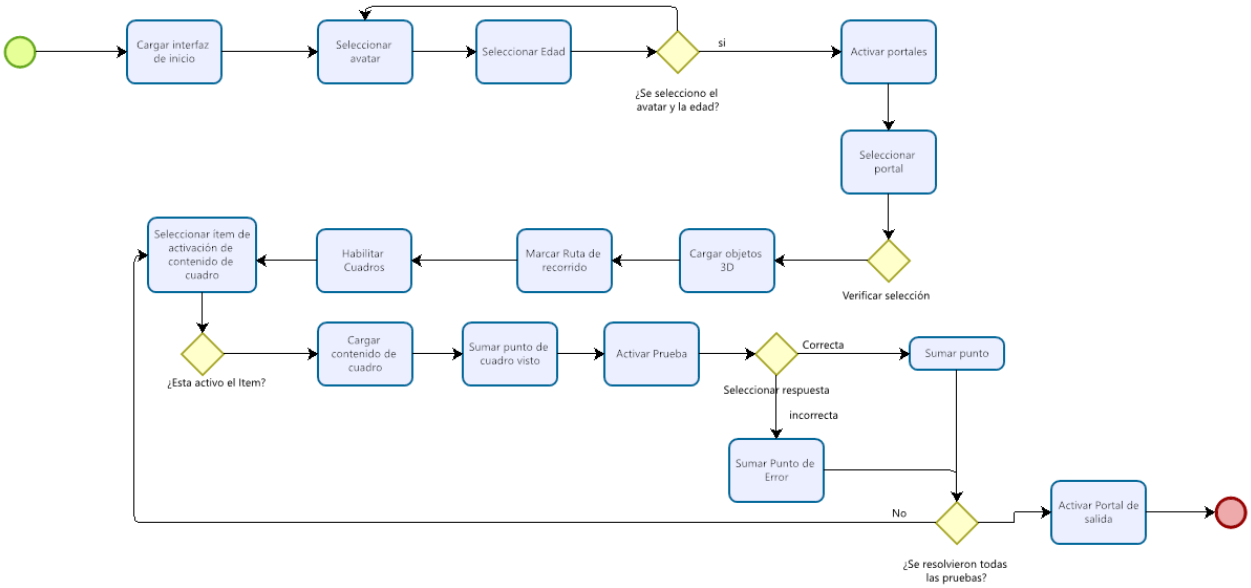
En este apartado se detalla la mecánica de Contempl@rte, como son los componentes que hace parte de la interacción, también las acciones que podrá llevar a cabo el usuario.

En esta sección se describirá las físicas, movimientos e interacciones que se implantan en la aplicación, personajes y objetos, para entender mejor el comportamiento e interacción.

Inicio

En el recorrido virtual el usuario parte en un mundo inicial en el cual debe seleccionar un personaje, selecciona la edad de un rango prediseñado de 9 a 13 años y el submundo en el cual quiere realizar el recorrido. En la figura 13 se observa la secuencialidad y lógica de la interacción.

Figura 13 *Flujo del recorrido*

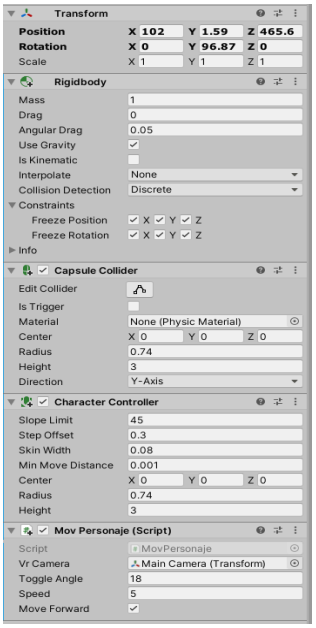


Fuente: Elaboración propia

Movimiento y Físicas

Para el movimiento del personaje en primera persona se aplica un Rigidbody, capsulle collider, carácter controller y un script Mov personaje como se observa en la figura 14.

Figura 14 *Parámetros de movimiento*



Fuente: Elaboración propia a partir del motor de desarrollo Unity

En la sección Mov Personaje se debe agregar la VR camera que la debe agregar de los componentes del plugin VR cardboard, también se debe adicionar la velocidad de desplazamiento y el Toggle Angle, que es ángulo de inclinación para activar el desplazamiento.

El player cuenta con los componentes VR de la figura 15, para que pueda funcionar con gafas VR-BOX.

Figura 15 *Player componentes VR*

Fuente: Elaboración propia a partir del motor de desarrollo Unity

Escenarios

Para la ambientación y creación de escenarios se utilizaron objetos de terceros que se visualizan en las figuras 16 y 17.

Figura 16 *Fantasy Forest Environment – Free*

Fuente: Creador TriForge Assets

Figura 17 *Polylised – medieval desert city*

Fuente: Creador Ink Phantom

Items

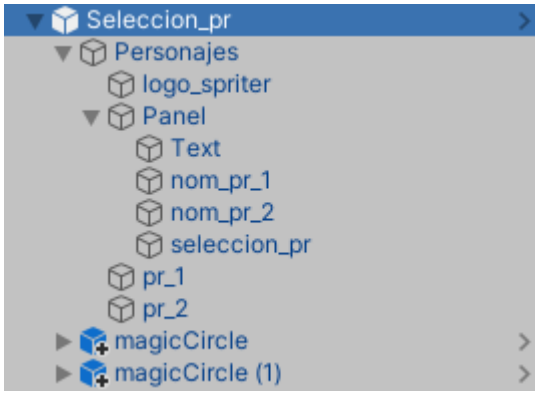
Para la Jugabilidad, se crean 5 submundos cada uno de los cuales se enfoca en un artista. Para ver las obras de cada artista el usuario debe seleccionar un avatar en el mundo inicial como se observa en la figura 18.

Figura 18 *Selección del avatar en el mundo inicial*

Fuente: Elaboración propia a partir del motor de desarrollo Unity, TriForge Assets y Ink Phantom

Para guardar el personaje se agrega un el script Data Player (ver Anexo F), al objeto magicCircle que tiene la estructura mostrada en la figura 19.

Figura 19 *Estructura del objeto player*



Fuente: Elaboración propia a partir del motor de desarrollo Unity

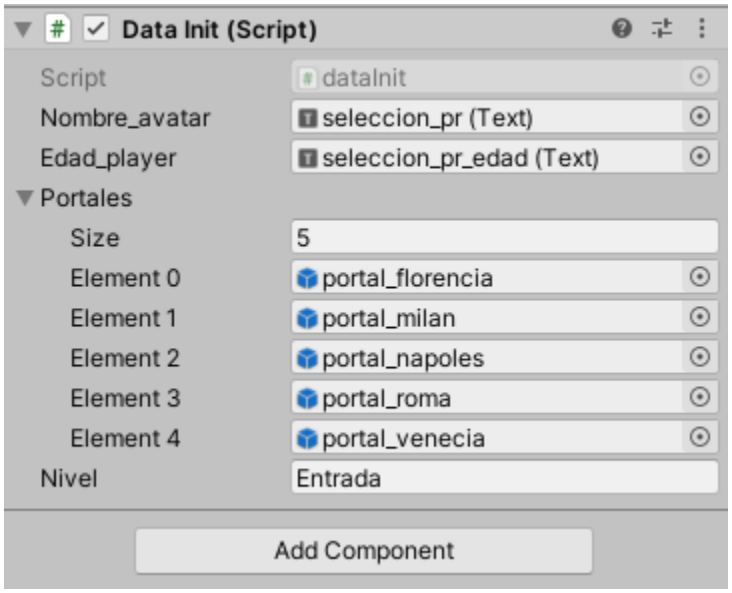
Para almacenar la información seleccionada por el usuario se tiene el tablero de Datos de Usuario en el cual el usuario puede cerciorarse de los datos registrados (ver figura 20).

Figura 20 *Tablero de Datos de Usuario*

Fuente: Elaboración propia a partir del motor de desarrollo Unity, TriForge Assets y Ink Phantom

Para almacenar la información del usuario y no perderla en los submundos se crea un el Data Init (Script), ver Figura 21, cuyo código se relaciona en el (Anexo G), el cual almacena los datos básicos y activa los portales al momento de finalizar la selección de los datos requeridos en el recorrido.

Figura 21 *Parámetros del Data Init (Script)*



Fuente: Elaboración propia a partir del motor de desarrollo Unity

Base de Datos

Para almacenar la información del progreso del recorrido se realiza utilizando el servicio de Firebase con el script ManagmentPartida, cuya estructura se ubica en el Anexo H.

Puntuación

Para la gestión de puntuación en los diferentes escenarios se crea el script puntos, (cuyo código de programación se adjunta en el Anexo I), el cual permite detectar la puntuación por cada estación (cuadro) e indica si son fallidas o exitosas.

Capítulo 5

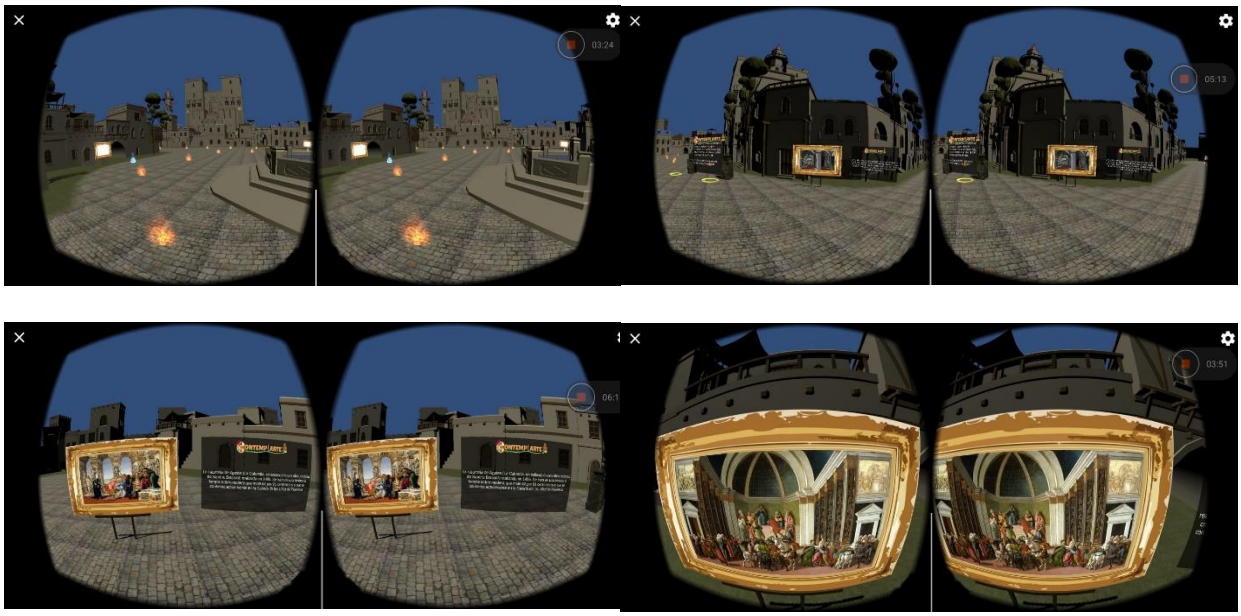
Implementación Tecnológica y Evaluación

El presente trabajo de maestría se realiza en la Institución Educativa Distrital Chuniza, la cual se encuentra ubicada en la localidad Usme, ofrece cobertura para los grados de preescolar a secundaria. La implementación y evaluación se realiza con los estudiantes de quinto grado de la jornada tarde. El objetivo esta investigación es lograr un impacto en los procesos académicos de los estudiantes mediante el aprendizaje experiencial, partiendo de una experiencia concreta (EC) de orden interactivo en uno de los submundos de la aplicación Contempl@rte; experiencia en la cual se suscita a la observación reflexiva (OR) en un mundo virtual 3D, para obtener una conceptualización abstracta (CA) acerca del Renacimiento. Lo anterior brinda al estudiante aprendizajes sensoriales y cognitivos que le permitan iniciar por sí solo experimentación activa, (EA) en otro de los cinco submundos que la conforman.

1. Generalidades de la Implementación y evaluación

La propuesta académica es el diseño, construcción y evaluación de un OVA basado en RVI para el aprendizaje de conocimientos básicos de la pintura en el Renacimiento italiano. En la figura 22 se relacionan algunas fotos del producto final denominado APP Contempl@rte

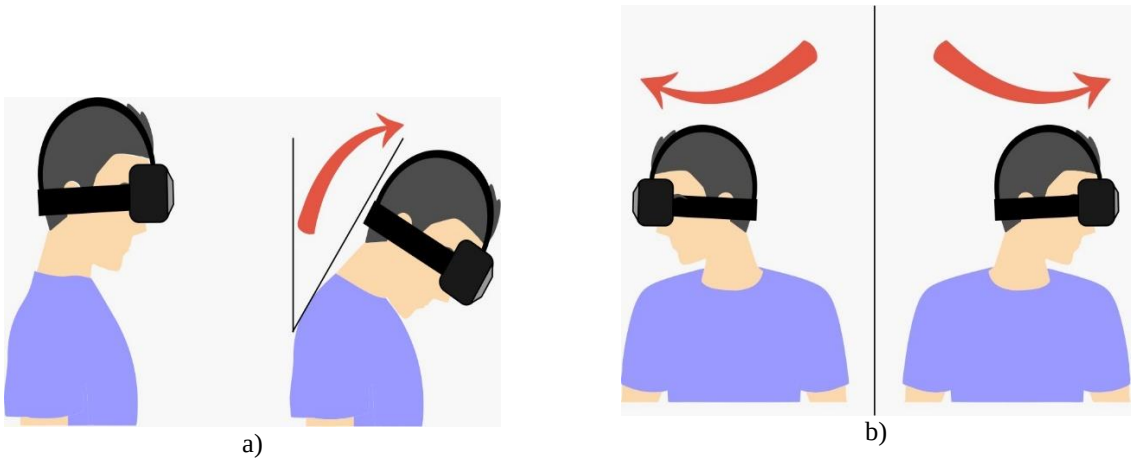
Figura 22 *Entorno gráfico de la Aplicación de la Contempl@rte*



Fuente: Elaboración propia

La aplicación cuenta con instrucciones básicas inmersas dentro de la aplicación, para realizar el recorrido virtual, ver figura 23 a) y b)

Figura 23 *Instrucciones básicas para realizar el recorrido virtual*

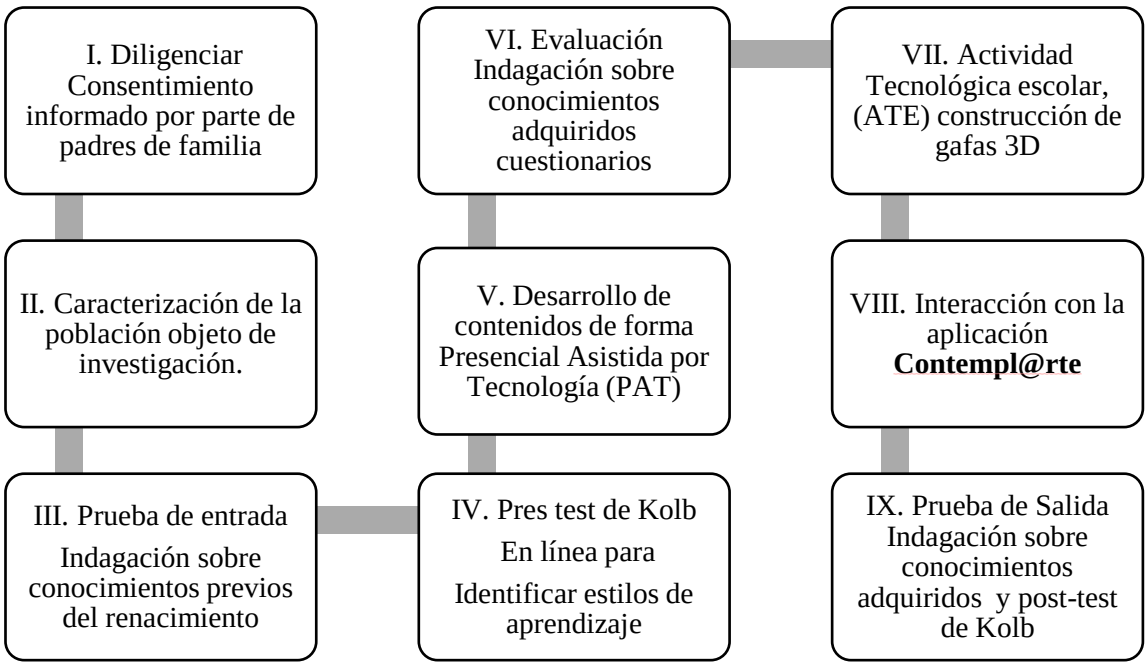


Fuente: Elaboración propia

2. Obtención de la implementación y evaluación

La implementación y evaluación consta de varias fases apoyadas en recursos digitales e instrumentos de recolección de datos que se muestran de manera gráfica en la figura 24.

Figura 24 *Proceso de implementación y evaluación de la propuesta académica*



Fuente: Elaboración propia

Este proceso de implementación se divide en dos etapas a saber: 1) implementación con metodología tradicional, desarrollando los contenidos mediante la plataforma meeting bajo un sistema Presencial Asistido por Tecnología y 2) implementación apoyada en el OVA basado en RVI denominado Contempl@rte con la misma población estudiantil.

Capítulo 6

Validación

1. Descripción del diseño metodológico

Se considera importante esbozar la intencionalidad de la propuesta académica implementada, que se diseña a partir de los conceptos cognitivo (pintura en el Renacimiento Italiano), pedagógico - didáctico (aprendizaje experiencial - estilos de aprendizaje) y tecnológico (OVA basado en RVI). La propuesta se puede dividir en dos etapas según el recurso empleado PAT y Contemplarte. La primera etapa se inicia aplicando una prueba de entrada para obtener un panorama de los conceptos previos frente a la temática a abordar. A su vez, se aplica una prueba denominada pre test de Kolb, para indagar cuál de estos estilos es inicialmente predominante en la población objetivo de esta investigación. El primer cuestionario que se aplica permite recopilar información cuantitativa de la cantidad de respuestas acertadas, este proceso permite identificar que los conocimientos previos son escasos, razón por la cual se hace necesario abordar contenidos de manera tradicional, para lo cual se emplea la técnica PAT, en la cual se realizan pruebas de conocimientos de los temas abordados. Del segundo cuestionario se obtiene que la mayoría de

estudiantes se encuentran en el estilo de aprendizaje “asimilador”, es decir, son estudiantes que en su gran mayoría requieren de explicaciones precisas y claras más que prácticas y oportunas (Pawelek, 2013). Al finalizar la etapa 1 se aplica nuevamente el cuestionario inicial para conocer que conocimientos se adquieren bajo esta metodología.

En la segunda etapa se utiliza la APP contemplarte en un submundo de los cinco disponibles, con el fin de que ellos empleen el aprendizaje experiencial, es decir ya han tenido una experiencia concreta en el primer submundo, también han experimentado una observación reflexiva, proporcionada en el ambiente 3D y en cada actividad dispuesta se afianzas los conceptos abstractos. Para culminar el ciclo se invita a los estudiantes a tener una experimentación activa en los cuatro mundos restantes. Para concluir con el ejercicio académico, nuevamente se aplica el test de conocimientos, para conocer los efectos de toda la implementación. De igual forma se realiza la misma prueba post test de Kolb para indagar si se presenta algún cambio en el estilo de aprendizaje de los estudiantes empleando la aplicación “contempl@rte”.

2. Descripción de la Implementación

Cada una de las etapas relacionadas en la figura 23 se describen a continuación:

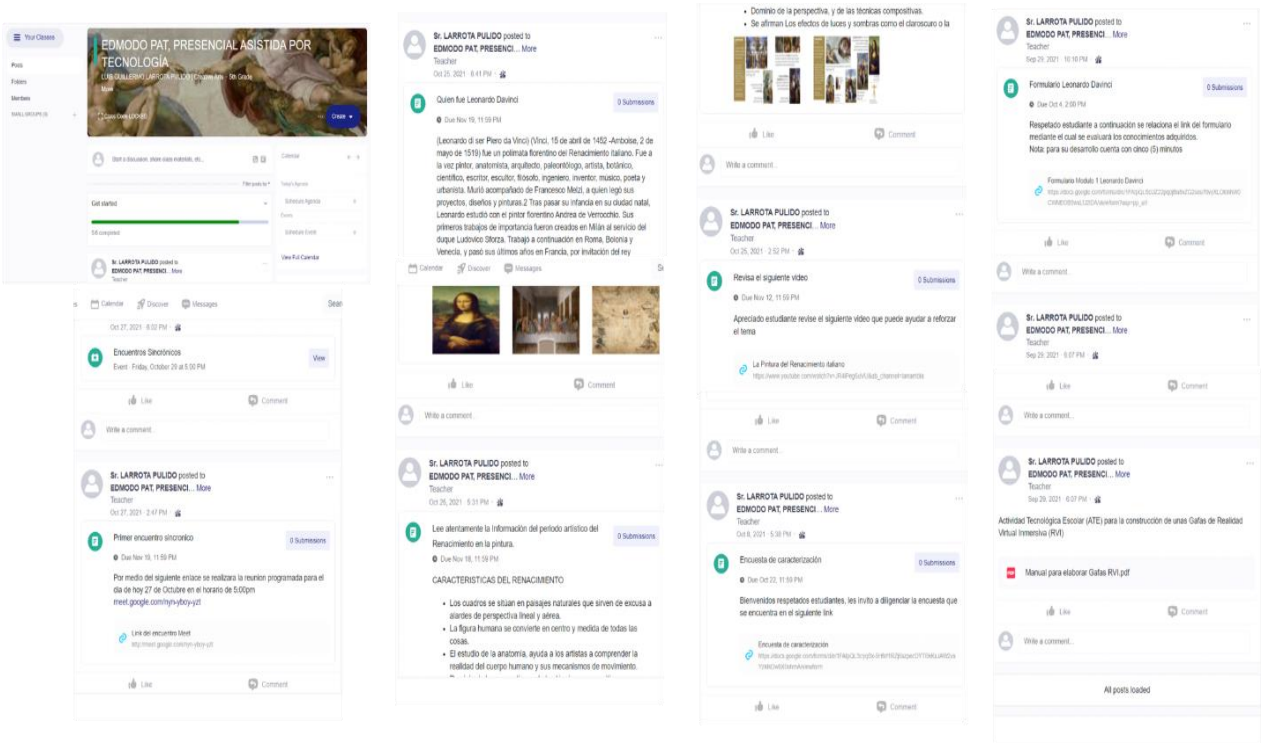
I. Diligenciar consentimiento informado por parte de padres de familia

El día 08 de septiembre de 2021 se da inicio a la implementación en el colegio Chuniza, para lo cual se crean dos aulas virtuales en la plataforma EDMODO, cuyo acceso se relacionó en los Anexos D y E. Inicialmente se utiliza el aula denominada PAT (ver estructura en la figura 25) que contiene diferentes recursos para el desarrollo de los contenidos; uno de estos recursos es el

consentimiento informado que se relaciona en el Anexo J. Formato que logra diligenciar para los veinticinco estudiantes de los grados 5A y 5B que inician el ejercicio de implementación.

Figura 25 *Estructura del aula vitual PAT, creada en EDMODO*

Fuente: Elaboración propia



II. Caracterización de la población objeto de investigación.

Antes de iniciar con la implementación se considera necesario conocer datos generales de la población con la cual se va a trabajar, por lo cual se aplica el Cuestionario No. 2 (ver Anexo K), este cuestionario es muy similar al Cuestionario No. 1, con la diferencia de que para ese entonces se dio inicio a la pandemia y se hace necesario conocer los recursos tecnológicos con los que cuentan los estudiantes, para de esta forma planear la estrategia tecnológica con los estudiantes. La caracterización se relaciona más adelante en el aparte denominado análisis de datos.

III. Prueba de entrada Indagación sobre conocimientos previos del Renacimiento

La estructura del mismo cuestionario No. 2 contiene una sección en la cual se pretende indagar los conocimientos generales con que cuentan los estudiantes acerca del Renacimiento y sus características y de paso se indaga su posible interés frente a esta temática. Lo anterior se considera necesario para validar más adelante, cual es el efecto que tiene la aplicación contempl@rte en los procesos de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de quinto grado.

El análisis de los datos se *relaciona de igual forma en el ítem correspondiente más adelante.*

IV. Test de Kolb

Una vez revisados los conocimientos previos en los estudiantes, se decide identificar que estilo de aprendizaje es predominante en la población estudiantil, para lo cual se aplica la prueba en línea denominada pre-test de Kolb, su ubicación se relacionó en el Anexo C. El cuestionario consta de 9 preguntas (ver figura 26), está diseñado de manera didáctica cada pregunta formulada tiene tres opciones de respuesta que deben ser organizadas jerárquicamente según su preferencia. Culminado el test es posible obtener la retroalimentación inmediata y conocer en cuál de los cuatro estilos de aprendizaje se encuentra el estudiante, estilos relacionados en la figura 5 (presentada en el capítulo 2 marco teórico).

De igual forma los resultados se presentan en la sección análisis de datos.

Figura 26 Test de Kolb

Inicio del test

1. Cuando ante un problema en el que debes dar una solución u obtener un resultado urgente ¿cómo te comportas?

- Seleccionando y discriminando una cosa de otra
- Intentando y probando acciones
- Involucrándome
- Poniendo en práctica lo aprendido

2. Cuando te encuentras frente una realidad nueva, ¿cómo reaccionas?

- Confío en mis corazonadas y sentimientos
- Trabajo duramente para que las cosas salgan bien
- Descomponiendo todo en sus partes
- Atiendo y observo cuidadosamente su utilidad

3. Ante a un suceso desconocido hasta la fecha para ti ¿cómo reaccionas?

- Me involucro emocionalmente y experimento sensaciones
- Observando atentamente
- Examino todo con cuidado para hacerme una idea
- Me pongo en acción y realizo actividades

4. Ante los cambios ¿cómo eres?

- Los acepto bien dispuesto
- Me arriesgo
- Soy cuidadoso y examino el valor de los contenidos
- Me fijo en si las ideas son ciertas o correctas

5. Cuando aprendes:

- Lo hago de forma bastante intuitiva
- Lo hago con resultados a la vista
- Intento descubrir de modo lógico, descomponeindo sus partes
- Preguntando a quien sabe más

6. En relación a tu forma de ser ante una tarea ¿cómo te consideras?

- Soy una persona lógica, separo lo esencial de las cualidades, de forma abstracta
- Observador, examino atentamente los detalles
- Soy concreto y me dedico a lo esencial o a lo importante
- Soy muy activo trabajando y manipulando todo

7. En la utilización del tiempo ¿cómo eres?

- Me proyecto en el presente, lo aprendido me servirá ahora
- Reflexivo, considero todo detenidamente
- Me proyecto hacia el futuro, lo aprendido me servirá después
- Soy pragmático, busco efectos o usos prácticos

8. En un proceso de aprendizaje consideras más importante:

- La experiencia, vivir situaciones
- La observación
- La conceptualización
- La experimentación

9. En tu trabajo eres:

- bastante intuitivo, estimulado por mis emociones
- Voy con cautela y soy reservado
- Lógico y racional, discerniendo con la razón lo verdadero de lo falso

Fuente: Elaboración propia a partir de https://www.psicoactiva.com/test/educacion-y-aprendizaje/test-de-estilos-de-aprendizaje-de-kolb/

V. Desarrollo de contenidos de forma Presencial Asistida por Tecnología (PAT)

Se hace necesario implementar esta aula virtual en la plataforma Edmodo ya que el colegio utiliza esta herramienta como recurso para el desarrollo de sus clases virtuales. En la plataforma PAT, se alojan la información relacionada en la Tabla 8. Asimismo, se considera importante relacionar los objetivos de aprendizaje socializados a los estudiantes bajo esta modalidad.

- ✓ Conocer que es el Renacimiento y sus principales características
- ✓ Reconocer las principales obras de arte y los principales artistas de la pintura italiana del movimiento artístico y cultural del Renacimiento
- ✓ Identificar las técnicas empleadas reconociendo la temática de las obras y la importancia de la perspectiva y técnicas compositivas en las obras de arte.
- ✓ Reconocer el periodo cronológico durante el cual se desarrolla el Renacimiento, e
- ✓ Identificar el lugar donde se genera el movimiento artístico del Renacimiento

Todos los encuentros se realizan por meeting, excepto en el que se desarrolla la ATE

Tabla 8 *Recursos alojados en el aula virtual PAT y su intencionalidad*

Recurso	**Descripción y finalidad**
Objetivos de aprendizaje	Se hace necesario dar a conocer de manera clara los objetivos propuestos en el marco de las actividades propuestas para desarrollar.
Las características del movimiento artístico del Renacimiento	Es relevante que los estudiantes adquieran nociones básicas del Renacimiento tales como: Definición, técnicas pictóricas, temáticas propias del Renacimiento, pintores principales del Renacimiento italiano, obras destacadas
Descripción del artista Leonado, Da Vinci.	Se toma como referente este pintor italiano para esbozar a manera de ejemplo todas las características vistas en la actividad previa.

Recurso	Descripción y finalidad
Mostrar los diferentes recursos digitales ya elaborados, que se encuentran disponible en internet	Se emplean recursos digitales ya elaborados como el video denominado "la pintura del Renacimiento italiano disponible en https://www.youtube.com/watch?v=JR4lPeg6uVU&ab_channel=larrambla
Se realiza un recorrido interactivo al museo Lovre de Francia	https://petitegalerie.louvre.fr/visite-virtuelle/saison5/. Lo anterior con el fin de dar a conocer estos recursos disponibles a los estudiantes y de paso ambientarlos para la futura interacción con la aplicación contempl@rte

Fuente: Elaboración propia

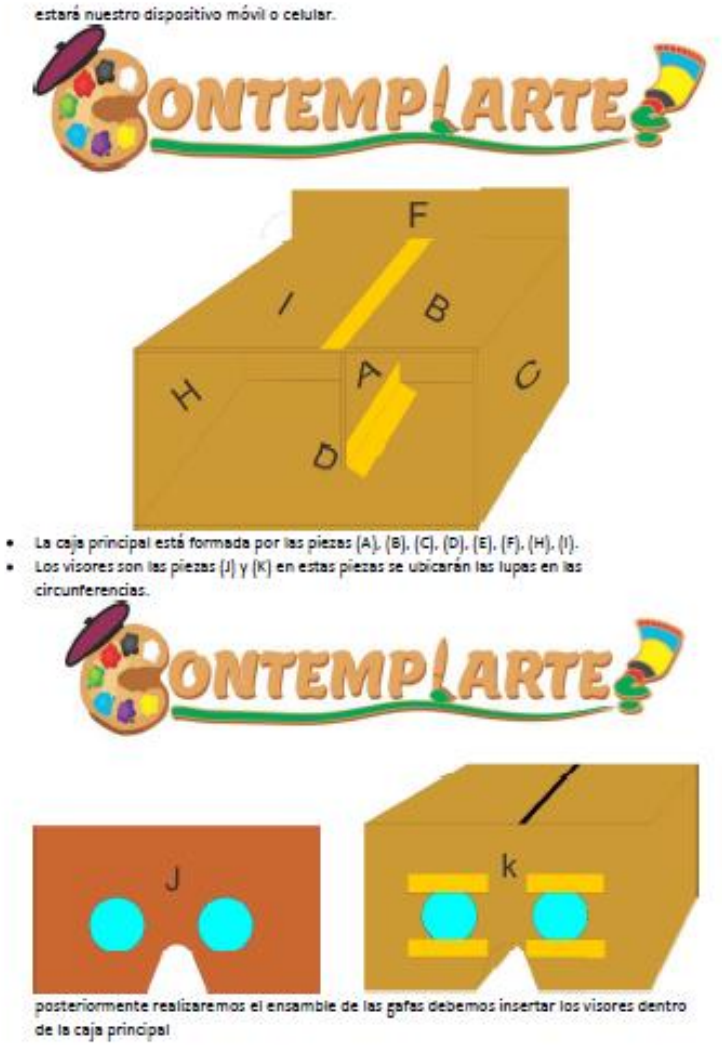
VI. Evaluación Indagación sobre conocimientos adquiridos cuestionarios

Concluido el ejercicio académico en la 4 sesión de metodología PAT, se aplica el cuestionario inmerso dentro de la aplicación (ver Anexo L), mediante el cual se presente identificar la apropiación y manejo de los contenidos desarrollados. Los resultados se presentan en la sección análisis de datos. En esta misma cuarta sesión se desarrolla la actividad tecnológica escolar ATE que se presenta a continuación.

VII. Actividad Tecnológica escolar, (ATE) construcción de gafas 3D

Esta actividad se desarrolla con el fin de incentivar a los estudiantes a participar de la segunda fase grande de implementación, que es la que se desarrolla mediante la aplicación Contempl@rte. En la figura 27 se muestra una parte de su diseño, sin embargo, se adjunta en su totalidad en el Anexo M.

Figura 27 *Diseño de la ATE Gafas RVI*



Fuente: Elaboración propia

Esta ATE requiere el acompañamiento presencial pues se necesitan materiales que puede llegar a ser incurrir en gastos (por lo cual se proveen) y cortes de un plano que para los estudiantes de quinto grado podrían ser difíciles. En la figura 28 se muestran evidencias del trabajo realizado con los estudiantes, para la obtención de las gafas.

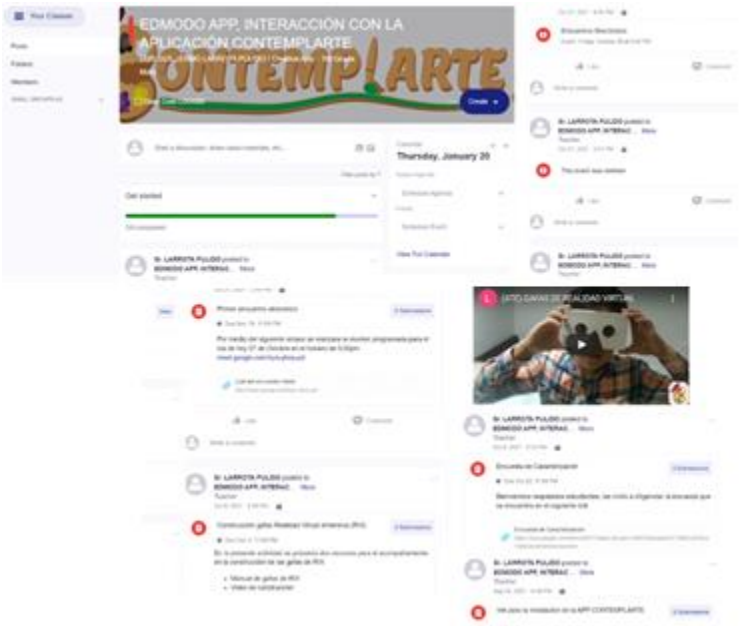
Figura 28 *Desarrollo de la ATE*

Fuente: Elaboración propia

VIII. Interacción con la aplicación Contempla@rte

El desarrollo de esta etapa de implementación busca los mismos objetivos planteados en el aula PAT, se realiza su implementación mediante el aula de Edmodo denominada Contempla@rte (ver la figura 29). Los recursos alojados en ella se relacionan en la tabla 9.

Figura 29 *Estructura del aula virtual Contempl@rte, creada en EDMODO*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 *Recursos alojados en el aula Contempl@rte*

Recurso	Descripción y finalidad
Video de construcción de las gafas 3D	Se crea un recurso audiovisual, que sirva de soporte para aquellos estudiantes que deseen hacer la construcción de las gafas de manera autónoma. https://www.youtube.com/watch?v=AIMTI4qaPso&t=4s
Video de Instalación	De igual forma se crea un recurso visual, que sirva de apoyo a los estudiantes en el momento de la instalación de la aplicación
Link de ubicación de la aplicación	Se relaciona el link del drive libre, donde se encuentra alojada la aplicación, mientras se finiquita su ubicación en el repositorio Play Store. https://drive.google.com/file/d/1G7fbKmERT5TR82GMcwL3tSW3WkXK4hcI/view?usp=sharing

Fuente: Obtención propia

Se realizan de igual forma cuatro encuentros: tres desarrollados por meeting, y el último presencial en el cual se hace la implementación para aquellos estudiantes que no cuentan con dispositivo móvil. En el Anexo N se consignan las especificaciones técnicas del equipo móvil que se requiere para la instalación y correcto funcionamiento de la aplicación.

En la figura 30 se consigna parte del registro fotográfico obtenido en la sesión presencial de implementación con la aplicación Contempl@rte.

Figura 30 *Implementación de la APP Contempl@rte*

Fuente: Elaboración propia

IX. Prueba de Salida Indagación sobre conocimientos adquiridos y post-test de Kolb

Ya culminando con la implementación se aplican dos pruebas a los estudiantes. La primera es la prueba de salida que mide nuevamente los conocimientos adquiridos que fueron afianzados con la utilización de la aplicación Contempl@rte. Los resultados obtenidos fueron muy positivos, su análisis se relaciona más adelante.

Enseguida, se aplica nuevamente el test de Kolb, con el fin de descubrir si se encuentra algún cambio frente a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, con el fin de identificar la incidencia de la aplicación contempl@rte en los procesos de enseñanza aprendizaje de estos estudiantes. El análisis de estos resultados se relaciona en la sección destinada para ello.

Finalmente, en el Anexo O, se relaciona la comunicación que certifica el aval al trabajo realizado con los estudiantes de quinto grado de la IED Chuniza emitido por la misma institución.

3. Soportes de Validación de instrumentos de recolección de datos y aplicación Contempl@rte

Se hace necesario relacionar el formato de validación del cuestionario por parte de la experta Paola Vergara (ver figura 31). Licenciada en Educación para la Infancia, Especialista en Desarrollo Humano con énfasis en creatividad y procesos afectivos y Magister en Investigación Musical. Dentro de las áreas de experiencia profesional se destaca el trabajo interdisciplinar en Preescolar, Primaria y Bachillerato. Docente de la Universidad Distrital en pedagogía infantil enfocada en espacios de desarrollo del pensamiento tecnológico y subjetividades y diversidad estética.

Figura 31 *Formato de validación del cuestionario*

PLANTILLA PARA EVALUAR LA VALIDEZ DE CONTENIDO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Respetado experto gracias por evaluar el instrumento denominado: **ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN Y CONOCIMIENTOS DEL RENACIMIENTO GRADO QUINTO IED CHUNIZA (prueba de entrada)**, el cual hace parte de la investigación nombrada: *"Diseño, construcción e implementación de un objeto virtual de aprendizaje basado en realidad virtual de inmersión, que facilite el aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano a estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza"*. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y lograr que los resultados obtenidos sean utilizados eficientemente, aportando tanto al área investigativa como a sus aplicaciones. De antemano agradezco su valiosa colaboración.
El objetivo de este cuestionario es: caracterizar la población estudiantil que va a ser parte de la investigación recopilando información que se considera fundamental como lo son datos básicos, conocimientos previos (del concepto cognitivo arte en el renacimiento) y aprendizajes futuros (interés del estudiante al respecto de la temática).

Datos del Experto

Nombre Completo: Paola Andrea Vergara Amórtegui

Formación académica: Licenciada en Educación para la Infancia, Especialista en Desarrollo Humano con énfasis en creatividad y procesos afectivos y Magister en Investigación Musical

Áreas de experiencia profesional: Trabajo interdisciplinar en Preescolar, Primaria y Bachillerato. Docente Universitaria en pedagogía infantil

Cargo actual: Docente Universitaria en Pedagogía Infantil, en espacios de desarrollo del pensamiento tecnológico y subjetividades y diversidad estética.

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Evaluación del cuestionario

Criterios a evaluar	Secciones												Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)
	Datos básicos				Conocimientos previos				Aprendizajes futuros				
	Indicador												
	NCC	BN	MN	AN	NCC	BN	MN	AN	NCC	BN	MN	AN	
Coherencia				4			3				3		
Relevancia			3				3			2			
Claridad				4				4			4		
Sub Total	9				10				9				
Total cuestionario	28												

Nota: No cumple con el criterio (NCC)=1; Bajo Nivel (BN)=2; Moderado nivel (MN)= 3 y Alto Nivel (AN)= 4
Valoración total debe ser superior a 25

Aspectos generales	SI	NO	Observaciones
El cuestionario posee una descripción de la intencionalidad de su diseño e implementación. contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario	x		
El cuestionario posee instrucciones de llenado	X		
La estructura del cuestionario es lógica y secuencial	x		Es importante que se amplíe la información sobre porqué se pregunta por el renacimiento
VALIDEZ			
APLICABLE	x	NO APLICABLE	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Galicia. et al, 2017 y Robles Garrote & Rojas, 2015)

Nota: El formato es de autoría propia y se encuentra diligenciado por la Docente Paola Vergara experta en pedagogía y didáctica para la infancia.

En el Anexo P, se adjunta soporte de la rúbrica de validación (Burden, K. et al 2017) empleada para evaluar la aplicación Contempl@rte. Los ingenieros en Telemática expertos Andrés Morales y Andrés Sánchez desarrolladores web con 7 y 5 años de experiencia respectivamente realizan la validación, cuyo resultado se detalla en la Figura 32

Figura 32 *Formato de validación aplicación Contempl@rte*

	VALORACIÓN
Pertinencia	**4**
Facilidad de uso	**4**
Personalización	**4**
Retroalimentación	**4**
Autenticidad	**4**
Habilidades de pensamiento	**4**
Trabajo colaborativo	**3**
Motivación	**3**

Datos del Experto

Nombre Completo: Andrés Camilo Morales Suárez

Formación académica: Ingeniero en telemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Áreas de experiencia profesional: Siete años de Experiencia en el desarrollo de video juegos con conocimientos en PHP, Java o C++, Android, HTML, CSS, JavaScript y Phyton,
Bases de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQL
Sistemas Operativos: Linux, Ubuntu, Server, Linux Debian, Linux Centos, Windows.

Cargo actual: Administrador de Moodle y web master de la Facultad Tecnológica

Institución: Universidad Distrital Francisco José de Caldas

	VALORACIÓN
Pertinencia	**4**
Facilidad de uso	**4**
Personalización	**4**
Retroalimentación	**4**
Autenticidad	**4**
Habilidades de pensamiento	**4**
Trabajo colaborativo	**4**
Motivación	**3**

Datos del Experto

Nombre Completo: Andrés Felipe Sánchez Osorio

Formación académica: Ingeniero en telemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Áreas de experiencia profesional: Cinco años de Experiencia en el desarrollo de aplicaciones en el ámbito académico dentro de la universidad distrital usando lenguajes de pro
como Python y PHP, uso de frameworks como Django y Symfony, adicionalmente he participado en proyectos open source.

Cargo actual: Desarrollador y programador WEB

Institución: Oficina Asesora de Sistemas Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Fuente: Tomado de (Burden, K. et al 2017)

Cabe mencionar que la implementación pedagógica y los cuestionarios cognitivos implantados en la APP “Contempl@rte (ver Anexo Q), fueron validados por la docente Martha Ávila, quien a su vez realizó el acompañamiento al ejercicio pedagógico en el transcurso de toda la experiencia académica.

Por último, se anexa el formato técnico proporcionado por la coordinación de la maestría para validar la aplicación contempl@rte, ver figura 33.

Figura 33 *Informe técnico de la aplicación Contempl@rte*

MAESTRIA EN EDUCACION EN TECNOLOGIA

INFORME TÉCNICO – APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA
(Contempl@rte)

1. METADATO

General:	
Título del objeto:	Contempl@rte
Palabras clave:	Objeto virtual de aprendizaje OVA, Realidad Virtual Inmersiva, RVI, arte, Renacimiento.
Idioma:	Español
Descripción:	Aplicación desarrollada como Objeto virtual de aprendizaje OVA basado en Realidad Virtual Inmersiva
Objetivos:	El objetivo de esta aplicación es facilitar e incentivar el aprendizaje sobre la pintura en el movimiento cultural del Renacimiento Italiano, en los estudiantes de grado quinto de la IED Chunita.
Ciclo de vida:	
Ubicación (URL):	https://drive.google.com/file/d/1G7fbKmlRT3TR8i2GMcwL3t9W7Wk2GK4bc/view?usp=sharing
Autor(es):	Luis Guillermo Larrota Pulido
Asesor:	Phd. Yaqueline Garzón
Institución:	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Versión:	20.21
Fecha de creación:	28 de Octubre de 2021
Aspectos Educativos:	
Contexto de Aprendizaje	Realizar un aprendizaje experiencial por medio del uso de la aplicación
Población objetivo:	Niños de grado 5 de la institución Educativa Distrital Chunita en rango de edades de 9 a 13 años.
Aspectos Técnicos:	
Formato:	Es una aplicación para dispositivos móviles y multiplataforma.
Ubicación:	Play Store o https://drive.google.com/file/d/1G7fbKmlRT3TR8i2GMcwL3t9W7Wk2GK4bc/view?usp=sharing
Requerimientos:	Dispositivo movil gamma media
Derechos:	
Costo:	$6.500.000
Derechos de autor y otras restricciones	En de uso libre, con fines académicos y de enseñanza
Institución:	Universidad Distrital Francisco José de Caldas

2. DESCRIPCIÓN

Análisis:
Se establecen los objetivos y las metas de aprendizaje. Se identifican los requisitos técnicos y de diseño. Se seleccionan los elementos de contenido que se incorporará
Diseño:
El diseño de la aplicación tiene 5 escenarios simulando las 5 ciudades más representativas del Renacimiento, en cada ciudad se encuentran las obras de un artista específico encontrándose información relevante de la pintura y un cuestionario para evaluar de manera cuantitativa el aprendizaje de los usuarios; al encontrarse inmersos en la aplicación podrán ver un museo a campo abierto y con un rango de observación de 360° El diseño de la aplicación en sus objetos tienen un sentido minimalista esto permite que el dispositivo móvil no presente falla
Desarrollo:
La aplicación se desarrollo en el motor de Unity y se programo en C++
Validación:
Aplicación fue validada bajo la rúbrica de evaluación de aplicaciones educativas, por 2 ingenieros en Telemática con mas de 5 años de experiencia en elaboración de aplicaciones de enseñanza Bunden, K., Kearney, M., & Hopkins, P. (2017). iPac App Evaluation Rubric Vincent, T. (2011). Educational App Evaluation Rubric

Nota: El formato proporcionado por la Maestría en educación en tecnología diligenciado por el autor

Capítulo 7

Análisis de Resultados

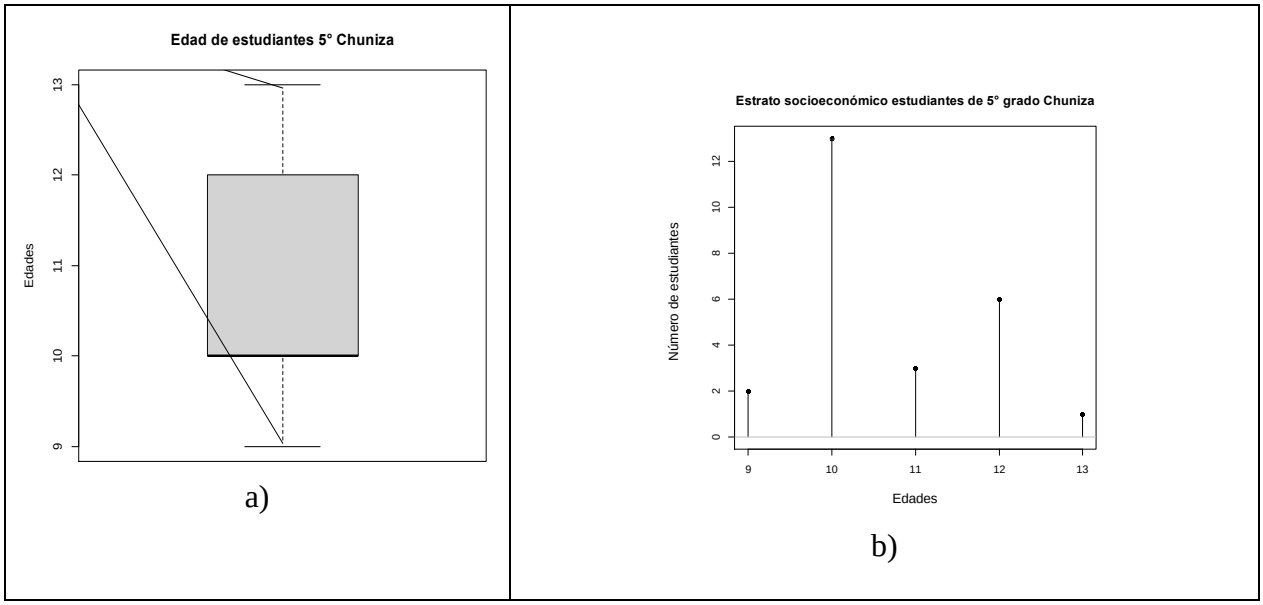
En esta sección se presenta la evaluación y análisis de los datos obtenidos a partir de los cuestionarios aplicados, recopilación de información a la cual se le realiza el respectivo análisis de datos para inferir a que se atribuye su comportamiento o el porqué de su existencia. Para realizar el respectivo análisis se emplean las herramientas R studio y Excel con el fin de complementar el análisis y hacerlo mucho más completo y diciente. Inicialmente se presenta la caracterización de los estudiantes que participan de esta investigación, en total 25 que hacen parte del grupo focal perteneciente a los grados 5A y 5B de la IED Chuniza.

1. Caracterización de la población estudiantil

La caracterización se realiza a partir de datos básicos, como lo son: edad, género y estrato. Adicionalmente se hace necesario preguntas aspectos que se consideran relevantes en el marco de toda esta pandemia, como lo es acceso a internet, recursos tecnológicos (dispositivos).

Caracterizando la población se encuentra con un diagrama de caja (ver figura 34 a) que la edad de la mayoría de estudiantes está en el rango de 10 a 12 años, a su vez se identifican como datos atípicos las edades de 9 y 13 años (por ser muy bajos), De igual forma se presentan los datos en un diagrama de barras (ver figura 34b) para confirmar lo deducido en el diagrama de caja, y es que 22 de los 25 niños que equivalen al 88% se encuentran en el rango de edades de 10 a 12 años. Lo anterior permite inferir que la mayoría de ellos tienen procesos de aprendizaje en una edad acorde para el grado que cursan, tomando como referencia el sistema educativo colombiano.

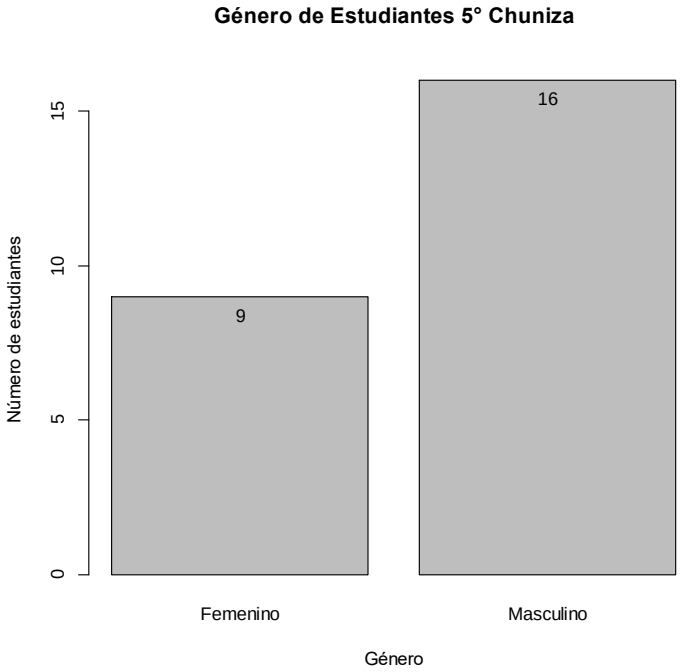
Figura 34 *Edad de la población objetivo*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

De igual forma en la figura 35, se identifica que 16 de ellos son niños, lo cual corresponde a un 64% de la población a intervenir.

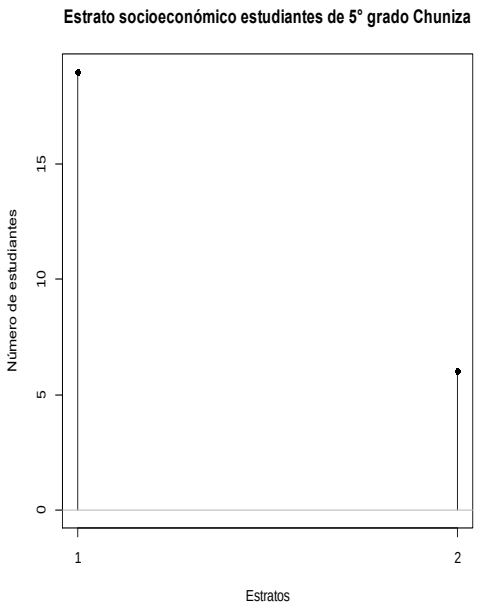
Figura 35 *Género de la población objetivo*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

En la figura 36 se relaciona el estrato socioeconómico, encontrándose que 19 estudiantes que representan una proporción del 76%, pertenecen al estrato socioeconómico 1. Información se considera consistente, ya que el colegio debe impactar su población aledaña.

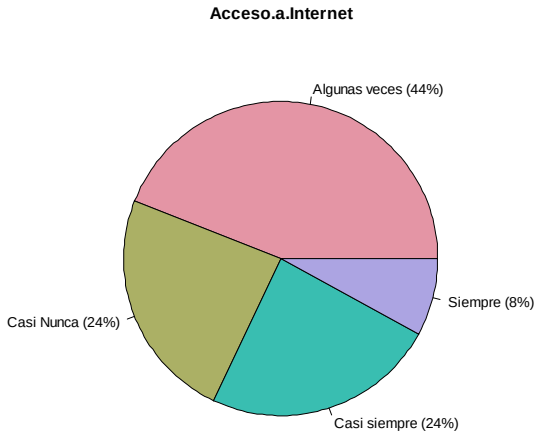
Figura 36 *Estrato socioeconómico de la población objetivo*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Continuando con la caracterización se hace necesario relacionar los hallazgos frente al tema de acceso a internet y dispositivos electrónicos como: computador, Tablet o celular. En la figura 37 se puede corroborar que el 68% de la población no tiene acceso a internet de manera continua, lo cual se convierte en un obstáculo para su asistencia a los encuentros sincrónicos por meeting. El conocer de esta información sirve de insumo, para solicitar acceso a una sala de informática en el colegio como alternativa para programar las clases, aprovechando el inicio de la alternancia.

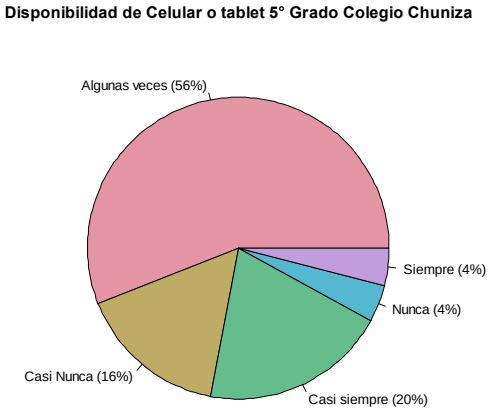
Figura 37 *Acceso a Internet por parte de la población objetivo*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

La figura 38 permite evidenciar que el 76% de los estudiantes no tiene acceso a un dispositivo móvil o Tablet con acceso a internet, proporción que es preocupante dada la actual coyuntura.

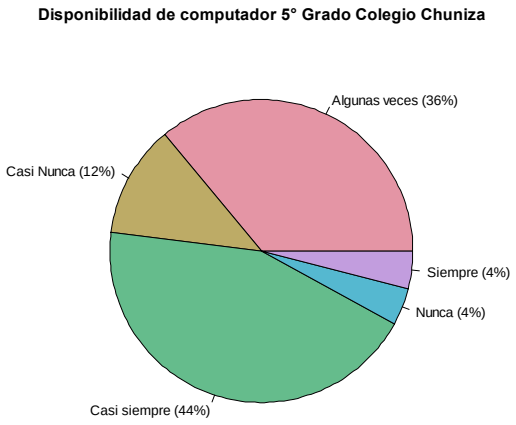
Figura 38 *Acceso a un dispositivo móvil o Tablet por parte de los estudiantes*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Finalmente, se muestra en la figura 39 que la proporción de estudiantes que tienen acceso a un computador de escritorio o portátil (siempre o casi siempre) es tan solo el 24%; dato que también es alarmante en medio de toda la situación de confinamiento que se ha vivido a causa del virus COVID 19.

Figura 39 *Acceso a un computador por parte de los estudiantes*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

2. Prueba de entrada sobre conocimientos previos del Renacimiento

Para indagar este aspecto se aplica el cuestionario No. 2 y se obtiene la data denominada *caracterización pre test IED_ CHUNIZA*, en la cual se encuentran variables numéricas como la denominada *puntuación*. El análisis que se realiza a los datos es basado en estadística descriptiva, para lo cual se somete la data a una revisión exploratoria, aplicando pruebas básicas como el resumen numérico y la matriz de correlación, con el ánimo de identificar varianza, normalidad y otras características en los datos. En seguida se procede a la obtención de graficas como los diagramas de caja o histogramas que permiten realizar el análisis para inferir a que se atribuye este comportamiento.

Prueba de resúmenes numéricos

Mediante esta prueba se identifican dos características de la distribución de los datos, la primera el valor central y el otro la dispersión.

Los estimadores descriptivos arrojados por el software R commander se relacionan en la tabla 10,

Tabla 10 Resultados de la prueba resúmenes numéricos

mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
2.88	0.8812869	0.3060024	1	2	3	3	5	25

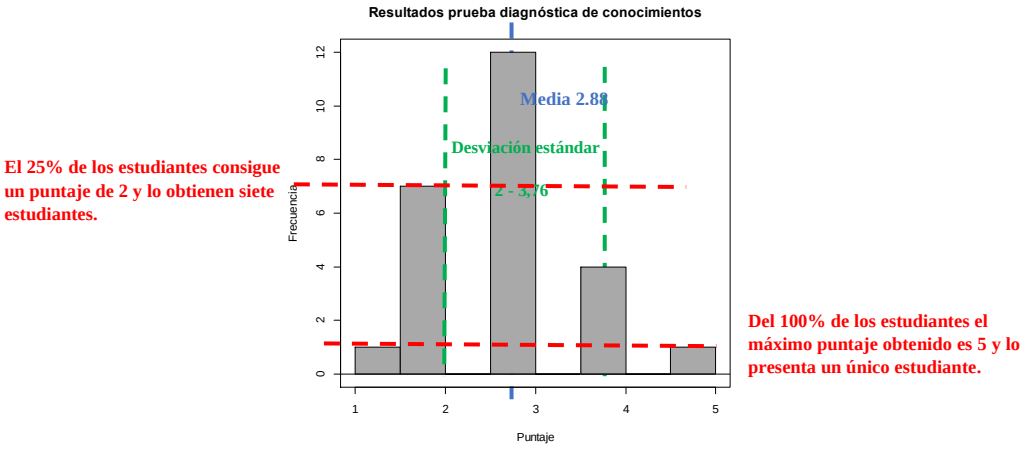
Fuente: Elaboración propia

La puntación se realiza sobre un total de nueve preguntas de cuales se identifica que la media de los puntajes obtenidos por el grupo de estudiantes es de tan solo 2.88, con una desviación estándar de 0.88 y un coeficiente de variación del 30%.

Analizando los datos se encuentra que el puntaje del grupo se concentra en el rango de 2 a 3,76 dato obtenido a partir de la desviación estándar y promedio.

Para realizar el análisis de las proporciones presentado en la prueba de resúmenes, se construye un histograma (ver figura 40), en el cual se puede observar la puntuación obtenida por la población estudiantil en proporciones.

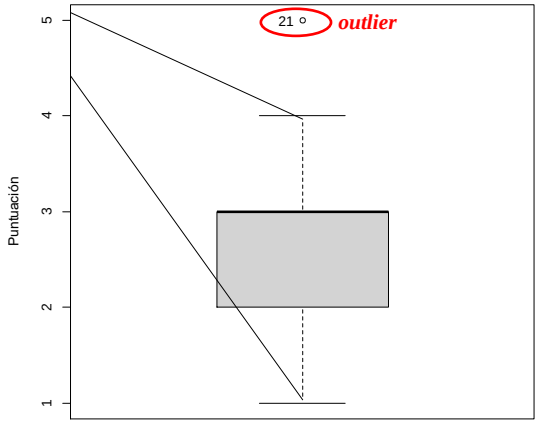
Figura 40 *Histograma de puntaje obtenido estudiantes 5° grado*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

De igual forma se realiza un diagrama de caja para complementar el análisis previamente realizado, ver Figura 41, en el cual se ratifica que el puntaje promedio obtenido por el grupo de estudiantes está en 3. El diagrama de caja permite identificar datos atípicos conocidos en términos estadísticos como "*outlier"*, para este caso específico se presenta uno dado que el sujeto 21 obtiene un puntaje de 5.

Figura 41 *Diagrama de caja*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

De otra parte, se realiza una matriz de correlación de la puntuación con la variable edad, para establecer si existe alguna incidencia de la variable edad en la puntuación obtenida, la idea es que el coeficiente de correlación sea cercano a la unidad, lo que indica que hay correlación entre las variables. En la tabla 11 se relaciona el resultado obtenido

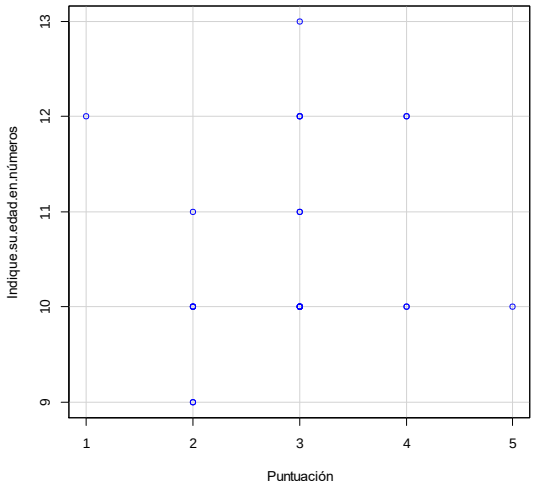
Tabla 11 *Matriz de correlación entre las variables puntuación y edad*

	Indique.su.edad.en.números	Puntuación
Indique.su.edad.en.números	1.000000	0.128366
Puntuación	0.128366	1.000000

Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

De los resultados se observa que existe una correlación del 12%, proporción que es baja. Sin embargo, para corroborar esta información, se obtiene un diagrama de dispersión involucrando estas dos variables para observar su comportamiento (ver Figura 42). En esta gráfica se toma como variable explicada la puntuación y edad como variable explicativa.

Figura 42 *Diagrama de Dispersión de las variables puntación y edad*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Revisando la gráfica se observa que no existe una correlación que se pueda distinguir o identificar en su comportamiento.

Adicionalmente se realiza una prueba de distribución normal, para lo cual se aplica el test ***Shapiro-Wilk.*** Este test se emplea para contrastar normalidad cuando el tamaño de la muestra es menor de 50, para este caso en particular la muestra es de 25. En la Tabla 12 se presentan los resultados de normalidad obtenidos para la variable *puntuación* y para la variable *edad*. Para estas pruebas de normalidad se considera como hipótesis nula (Ho), estimar que los datos proceden de una distribución normal, versus la hipótesis aplicada (Ha) de que no hay distribución normal.

Si el *p-value* es inferior a 0.05 se rechaza (Ho) de lo contrario se acepta (Ha).

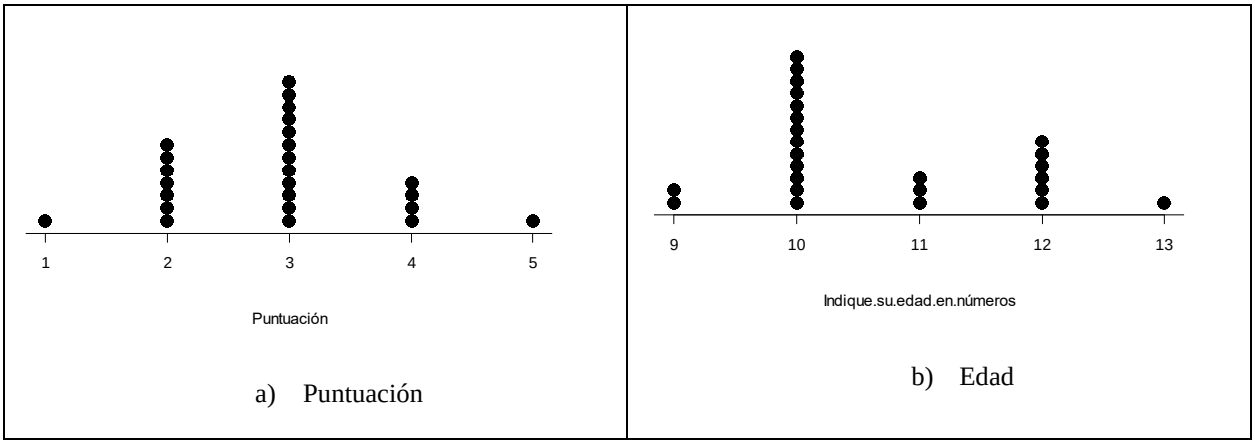
Tabla 12 *Resultados test de normalidad "Shapiro-Wilk"*

Shapiro-Wilk normality test data: Puntuación W = 0.89332, p-value = 0.01317	Shapiro-Wilk normality test data: Indique.su.edad.en.números W = 0.83612, p-value = 0.0009708

Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Con base en los resultados obtenidos se encuentra que ambas variables puntuación y edad tiene un *p-value* inferior a 0,05 (Molina, 2017) por lo cual se rechaza (Ho) lo que significa que los datos No tienen una distribución Normal. Al respecto se considera importante mostrar gráficamente a que hace referencia este test de una manera gráfica, dado que los valores tomados por el *p- value* están bien distanciados y esto tiene inferencia con la posible normalidad de los datos que presenta en mayor medida la variable puntuación. En la figura 43 se distingue como la variable puntuación tiene un comportamiento similar al de una campana de Gauss.

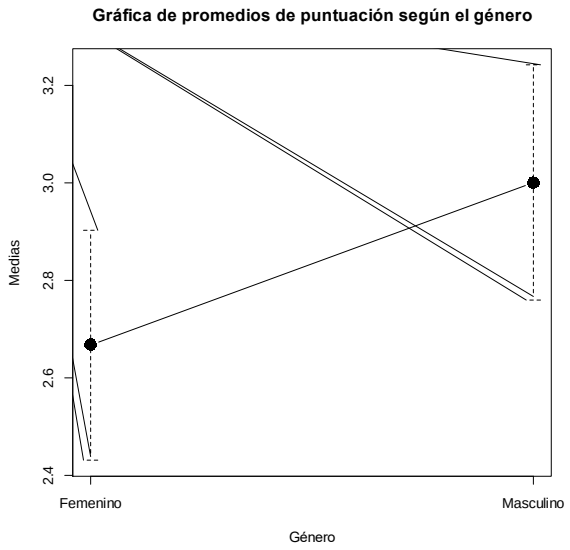
Figura 43 *Diagrama de puntos de las variables puntación y edad*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Finalmente en la figura 44, se relaciona la gráfica de los valores promedio que se obtienen en la puntuación discriminada por género, con el fin de identificar el rendimiento que se obtiene segmentando así la población con un promedio de 2,65 para las mujeres y 3.0 para los hombres.

Figura 44 *Gráfica de puntuación promedio obtenida según el género*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

De la información arrojada en la gráfica se encuentra que el promedio de puntuación para el género masculino osciló en un puntaje alrededor de 3, que resulta ser superior al obtenido por las mujeres que se ubicó en el puntaje 2,65.

A manera de conclusión, se encuentra que el desempeño en la prueba del grupo en general fue bajo, razón por la cual se considera necesario realizar el ejercicio académico con los estudiantes para que adquieran conocimientos previos del Renacimiento, en específico de la pintura italiana en torno de esta época, tema propio del contenido temático de grado quinto y adicionalmente para que adquieran capacidades en el uso de tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el entorno para el desarrollo de diversas actividades (Ministerio de Educación, 2008).

.

3. Pre test de Kolb

Para la investigación se considera de sumo interés indagar acerca de los estilos de aprendizaje que tiene los estudiantes de quinto grado de la IED Chuniza, por lo cual, antes de desarrollar la propuesta académica se aplica el test, para identificar en cuál de los cuatro estilos se ubican mayoría de estudiantes del grupo a intervenir. En la Tabla 13 se consignan los resultados obtenidos.

Tabla 13 *Resultados aplicación pre test de Kolb*

	ESTILO DE APRENDIZAJE			
ESTUDIANTE	**ACOMODADOR**	**CONVERGENTE**	**DIVERGENTE**	**ASIMILADOR**
JEFERSON ESTIVEN			1	
JHON STIVEN BERRIO ZAPATA		1		
JOSHUAR CAMILO				1
BRAYAN DAVID PADILLA COSSIO				1
JOSE DEVIER LOPEZ	1			
AMY AHIELEN HERNANDEZ ROMERO				1
JHONATAN ANDRES MOJICA			1	
SANTIAGO HERNANDEZ			1	
Juan Silva ,502 (Chuniza)				1
Cristopher esteban velandia roa (Chuniza)		1		
Juan Camilo Suarez Suarez 502				1
Duvan Santiago Vargas		1		
Jota Mario Uceda Franco (Chuniza)				1
Sofia Soler Triana (Chuniza)	1			
Sara Sofia Hernandez (Chuniza)			1	
Wilson Santiago Torres Romero (Chuniza)				1
Emily Natalia Carvajal Molina (Chuniza)		1		
nicol camila orjuela rodríguez			1	
Nicol Sofia Rodriguez Lozano 502 (Chuniza)		1		
Lauren Sofia Rodriguez (Chuniza)				1
Sara Yate (Chuniza)				1
Santiago Andrés Muñoz Corte	1			
Dylan Santiago Rojas Ubaque (Chuniza)				1
Charid Bryith Olaya Mayorga (Chuniza)			1	
Luis Felipe Olaya Rey				1
TOTAL	3	5	6	11

Fuente: Elaboración propia3

Con base en los resultados obtenidos se encuentra que el estilo de aprendizaje que predomina en el grupo de con un total de once estudiantes es el *asimilador*, cuyos rasgos se proporcionan a nivel individual inmediatamente se culmina el test. A continuación, se relacionan algunas de las características distintivas de dicho estilo.

Asimilador o teórico

En este estudiante predominan las etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb: observación reflexiva (OR) y conceptualización abstracta (CA). Se caracteriza por un razonamiento inductivo, prefiere lo teórico a la aplicación práctica (Verónica, 2019). (Psicoactiva, 2021)

Las características del asimilador es que es Reflexivo, razona lo aprendido, es Secuencial, tiende al razonamiento deductivo. Las estrategias metodológicas preferidas son: Utilizar informes escritos. Investigaciones sobre la materia, prefiere que le hagan tomar apuntes y que le encomienden leer textos.

Les cuesta más aprender con actividades que enfaticen sentimientos y emociones, que generen incertidumbre o que no tengan un sustento teórico.

Al descubrir este estilo predominante, se entiende que es lo que se esperaba, pues muchos de los estudiantes a pesar de la pandemia, manejan una metodología muy similar a la presencial que consiste en su gran mayoría en recibir conceptos y referentes teóricos, para asimilar de esta forma convencional el aprendizaje. Lo anterior se convierte en todo un reto pues la implementación de esta propuesta académica, en su gran mayoría se basa en aspectos que no son consistentes con el estilo de aprendizaje encontrado y opta como ya se mención, en afianzar el

componente sensitivo en el aprendizaje apoyándose en lo visual, auditivo y kinestésico que tiene aborda contempl@arte.

4. Evaluación de Indagación sobre conocimientos adquiridos cuestionarios

En la tabla 14 se relacionan los puntajes obtenidos en el cuestionario de leonardo Da Vinci implantado dentro de Contempl@rte, para indagar acerca de los conocimientos adquiridos.

Tabla 14 Resultados cuestionario de Leonardo Da Vinci

	Respuestas	
Pregunta	**Correctas**	**Incorrectas**
Pregunta 1	17	8
Pregunta 2	12	13
Pregunta 3	10	15
Pregunta 4	13	12
Pregunta 5	13	12
Pregunta 6	12	13
Pregunta 7	11	14
Pregunta 8	15	10
Pregunta 9	13	12
Pregunta 10	18	7
Pregunta 11	11	14
Pregunta 12	17	8
Pregunta 13	13	12
Pregunta 14	17	8
Pregunta 15	15	10
Total	**207**	**168**

Fuente: Elaboración propia

Las proporciones de los resultados se presentan en la figura 45, lo que permite inferir que el proceso de aprendizaje frente a los contenidos de la pintura italiana en el Renacimiento es favorable.

Figura 45 *Proporciones frente al aprendizaje de Leonardo Da Vinci en la pintura del Renacimiento*

Fuente: Elaboración propia a partir de excel

5. Prueba de salida, indagación sobre conocimientos adquiridos

Para este punto el grupo de estudiantes se reduce a 23, lo anterior debido a que dos de ellos aducen problemas personales. Nuevamente sometiendo estos resultados a las pruebas de estadística previamente realizadas se encuentran los estimadores descriptivos relacionados en la tabla 15.

Tabla 15 *Resultados de la prueba resúmenes numéricos*

mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
6.173913	1.336623	0.2164953	4	5	6	7	9	23

Fuente: Elaboración propia

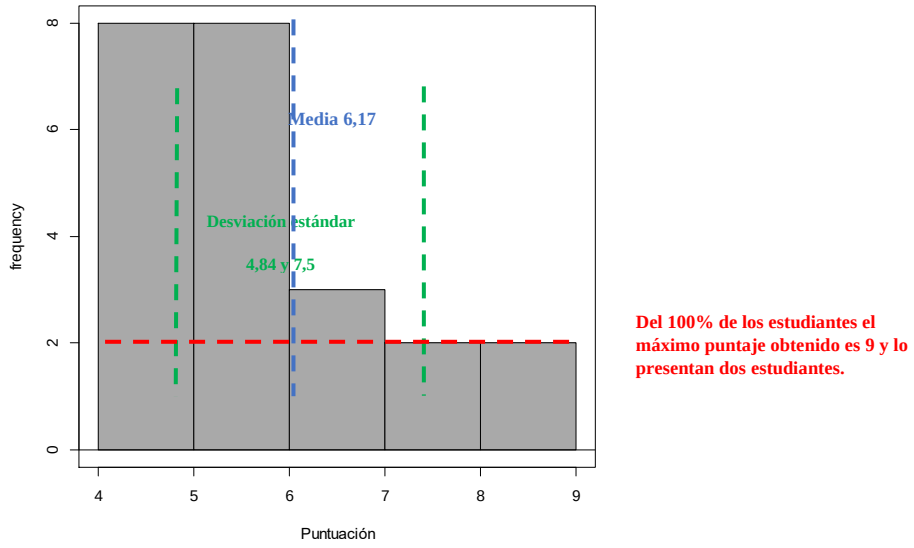
Se identifica que el valor promedio de los puntajes para el grupo en general es de 6,17, con una desviación estándar de 1.33 y un coeficiente de variación del 21%.

El rango en el cual se localiza el puntaje del grupo ahora, se concentra en el valor de 4.84 a 7,5. Este resultado es muy importante para la investigación pues indica que los conocimientos

adquiridos han incrementado y que la propuesta de un OVA basado RVI “Contempl@rte” incide de manera positiva en el aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano, en los estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza

De igual forma se obtiene el histograma presentado en la figura 46 para identificar las proporciones a que hacen referencia los resúmenes numéricos.

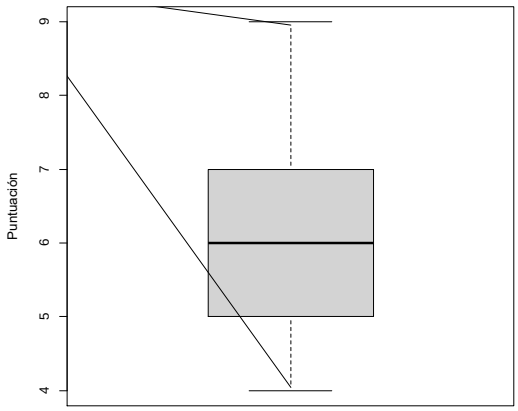
Figura 46 *Histograma de puntaje obtenido estudiantes 5° grado*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Obteniendo de nuevo el diagrama de caja presentado en figura 47, se ratifica que el puntaje promedio obtenido por el grupo de estudiantes se encuentra en 6. No se identifican *outlets*, lo que se considera muy bueno pues quiere decir que cada uno de los integrantes del grupo avanza de manera similar en sus procesos de aprendizaje.

Figura 47 *Diagrama de caja*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Ahora simulando la matriz de correlación de la puntuación con la variable edad, para establecer si existe alguna incidencia de la variable edad en la puntuación obtenida, la idea es que el coeficiente de correlación sea cercano a la unidad, lo que indica que hay correlación entre las variables. En la tabla 16 se relaciona el resultado obtenido

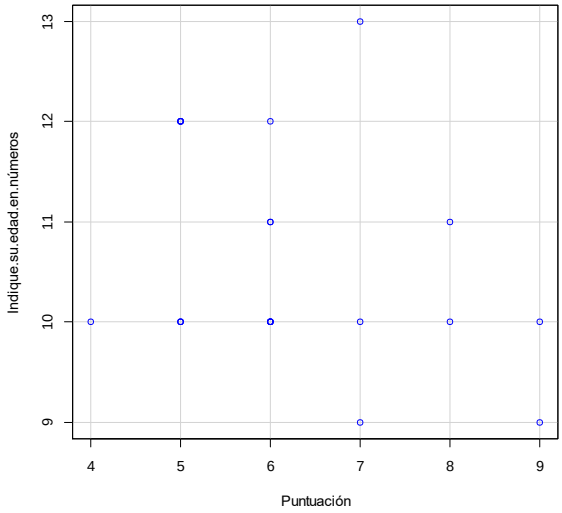
Tabla 16 Matriz de correlación entre las variables puntuación y edad

	Indique.su.edad.en.números	Puntuación
Indique.su.edad.en.números	1.0000000	-0.2981444
Puntuación	-0.2981444	1.0000000

Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

De los resultados se observa que existe una correlación negativa de casi el 30%, lo cual indica que a mayor edad menor puntaje y a menor edad mayor puntaje. Igualmente, para corroborar esta información, se obtiene un diagrama de dispersión involucrando estas dos variables para observar este comportamiento (ver Figura 48).

Figura 48 *Diagrama de Dispersión de las variables puntación y edad*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Adicionalmente se realiza una prueba de distribución normal, para lo cual se aplica el test ***Shapiro-Wilk.*** Este test se emplea para contrastar normalidad cuando el tamaño de la muestra es menor de 50, para este caso en particular la muestra es ahora de 23. En la Tabla 17 se presentan los resultados de normalidad obtenidos para la variable *puntuación* y para la variable *edad*. Para estas pruebas de normalidad se considera como hipótesis nula (Ho), estimar que los datos proceden de una distribución normal, versus la hipótesis aplicada (Ha) de que no hay distribución normal.

Si el *p-value* es inferior a 0.05 se rechaza (Ho) de lo contrario se acepta (Ha).

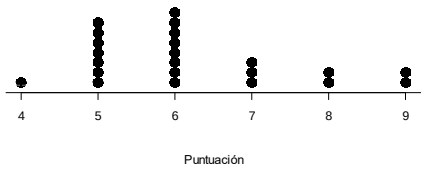
Tabla 17 *Resultados test de normalidad "Shapiro-Wilk"*

Shapiro-Wilk normality test data: Puntuación W = 0.89171, p-value = 0.01713	Shapiro-Wilk normality test data: Indique.su.edad.en.números W = 0.84652, p-value = 0.001885

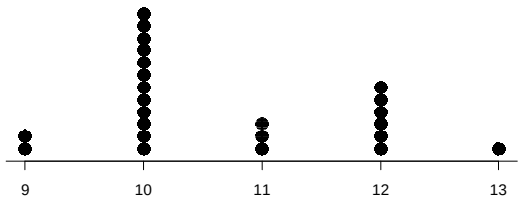
Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Asimismo, los resultados obtenidos muestran que ambas variables puntuación y edad continúan presentando un *p-value* inferior a 0,05 rechazando la hipótesis nula (Ho) lo que significa que los datos No tienen una distribución Normal. Al respecto se considera importante mostrar gráficamente a que hace referencia este test de una manera gráfica, dado que los valores tomados por el *p- value* están bien distanciados y esto tiene inferencia con la posible normalidad de los datos que presenta en mayor medida la variable puntuación. En la figura 49 se distingue como la variable puntuación tiene un comportamiento similar al de una campana de Gauss.

Figura 49 *Diagrama de puntos de las variables puntación y edad*



a) Puntuación

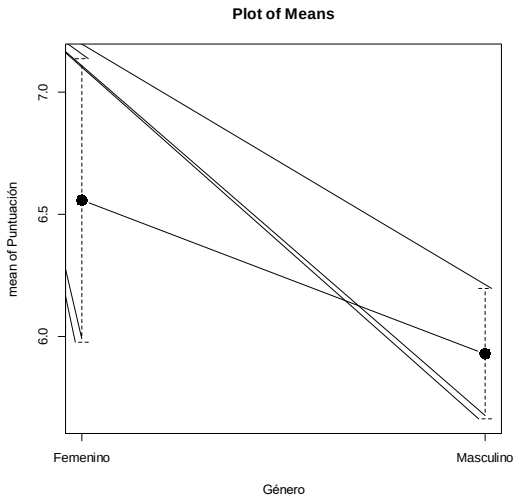


b) Edad

Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

Para terminar, se relaciona de igual forma en la figura 50, los valores promedio que se obtienen en la puntuación discriminada por género, para revisar si existe algún cambio en los resultados.

Figura 50 *Gráfica del puntaje promedio obtenido según el género*



Fuente: Elaboración propia a partir de R commander

A diferencia del resultado obtenido en la prueba de entrada, se encuentra que el promedio de puntuación para el género femenino resulto más alto que el del género masculino con una puntuación de aproximada de 6,6 y 5 respectivamente.

6. Post test de Kolb

Una vez culminado el ejercicio de la implementación académica, apoyados en el OVA basado en RVI, denominado APP Contempl@rte, se realiza un post test de Kolb, con el fin de indagar si existe algún cambio en el estilo de aprendizaje de los estudiantes. En la tabla 18 se consignan los resultados obtenidos.

Tabla 18 *Resultados post test de Kolb*

	ESTILO DE APRENDIZAJE			
ESTUDIANTE	**ACOMODADOR**	**CONVERGENTE**	**.DIVERGENTE**	**ASIMILADOR**
JEFERSON ESTIVEN	1			
JOSE DEVIER LOPEZ	1			
AMY AHIELEN HERNANDEZ ROMERO		1		
JHONATAN ANDRES MOJICA	1			
SANTIAGO HERNANDEZ			1	
Juan Silva ,502 (Chuniza)	1			
Juan Camilo Suarez Suarez 502	1			
Duvan Santiago Vargas			1	
Jota Mario Uceda Franco (Chuniza)	1			
Sofia Soler Triana (Chuniza)		1		
Sara Sofia Hernandez (Chuniza)	1			
Wilson Santiago Torres Romero (Chuniza)			1	
Emily Natalia Carvajal Molina (Chuniza)		1		
Nicol Camila Orjuela Rodriguez	1			
Nicol Sofia Rodriguez Lozano 502 (Chuniza)		1		
JOSHUAR CAMILO	1			
Sara Yate (Chuniza)			1	
Santiago Andrés Muñoz Corte	1			
Dylan Santiago Rojas Ubaque (Chuniza)				1
Luis Felipe Olaya Rey		1		
Cristopher esteban velandia roa (Chuniza)	1			
BRAYAN DAVID PADILLA COSSIO				1
Lauren Sofia Rodriguez (Chuniza)	1			
TOTAL	**12**	**5**	**4**	**2**

Fuente: Elaboración propia

Los resultados encontrados con respecto al pre test de Kolb realizado, cambiaron, ahora predomina el estilo de aprendizaje acomodador en doce de los 23 estudiantes que culminaron el ejercicio académico. Por lo anterior se hace necesario relacionar las características de este estilo para reconocer que aspectos son relevantes ahora.

Acomodador o pragmático

Las etapas del ciclo de aprendizaje que sobresalen en este estudiante es la experiencia concreta (EC) y la experimentación activa (EA). Disfruta involucrarse en experiencias nuevas. Se le denomina “acomodador” porque se distingue en situaciones en las que hay que adaptarse a circunstancias inmediatas específicas. Dentro de sus rasgos característicos se encuentran que es Intuitivo, relacionador, enlaza los diversos contenidos, imaginativo, gráfico y mental.

Las estrategias metodológicas preferidas por este grupo son: el trabajo de expresión artística y gráficos ilustrativos sobre los contenidos.

De lo anterior se identifica que este estilo de aprendizaje "*acomodador"* que ahora predomina en el grupo, es resultado de la incidencia de la propuesta académica del OVA basado en RVI, denominado APP Contempl@rte, y su interacción con los recursos educativos digitales que han podido explorar en el marco de la vigente pandemia; sin embargo, se considera que son muchos los factores que pueden llegar a influir en este cambio de estilo de aprendizaje, por lo cual se considera relevante profundizar en el tema en investigaciones futuras.

Conclusiones

1. Respuesta a pregunta orientadora

La interacción de los estudiantes de grado quinto con el objeto virtual de aprendizaje, muestra una incidencia en el estilo de aprendizaje de los mismos, pues cada uno adapta su experiencia a su estilo de aprendizaje el cual, a nivel grupal, inicialmente es de corte asimilador (teórico) y luego pasa a predominar el estilo acomodador o de orden pragmático (diestro, versado, y de experiencias concretas). Lo anterior se considera favorable pues el aprendizaje en la vida no se encuentra sujeto a un estilo específico, las temáticas y herramientas pueden influir continuamente en estas preferencias, a su vez, se concluye que los OVA posibilitan medir de manera sencilla conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes dado que se evidencia que el aprendizaje de contenidos, en este caso de la pintura italiana en el Renacimiento aumento sustancialmente con el uso del OVA basado en RVI denominado "Contempl@rte".

2. Respuesta al primer objetivo específico

Al momento de diseñar esta propuesta académica, se articula el concepto cognitivo (la pintura italiana en el movimiento cultural del Renacimiento) con el concepto pedagógico, que es el aprendizaje experiencial, y que contempla cuatro etapas, que igualmente se configuran de manera excepcional con la metodología de un OVA. Por lo anterior se concluye que este diseño facilita e incentiva el aprendizaje, y se considera da cumplimiento a las expectativas planteadas inicialmente.

3. Respuesta a segundo objetivo específico

Basados en los conocimientos del autor se construye al OVA basado en RVI, apoyado en el motor de desarrollo Unity, para ser implementado como una aplicación APP multiplataforma, es decir, producida para usarse en dispositivos electrónicos como pc y móviles. Inicialmente se interactúa con la población objetivo empleando la aplicación en dispositivos móviles para enfatizar en dos aspectos: el primero, propiciar un ambiente de confianza en los estudiantes, con el fin de activar el neocórtex cerebral y garantizar el aprendizaje. Lo contrario, por ejemplo, un estado de ansiedad, hace que el cerebro límbico se active y no se logre un aprendizaje efectivo. El segundo, la diversión, que se emplea para incentivar a los estudiantes de estas edades, a conocer de un tema que es poco atractivo mediante la interacción propuesta, similar a un juego, para que lo encuentren atractivo e interesante.

4. Respuesta al tercer objetivo específico

Este objetivo se logra cumplir gracias a la IED Chuniza, que autorizó la implementación y evaluación con los estudiantes de quinto grado, quienes adquieren conocimiento frente a la

temática de la pintura en el Renacimiento y se logra identificar que el OVA incide en la forma de aprender de los estudiantes, pues se identifica que los alumnos con quienes se emplean herramientas de RVI se desempeñan usualmente mejor que los educados sobre la base de otras formas de instrucción.

El OVA se sometió a evaluación por parte de expertos y estudiantes quienes realizan sugerencias y recomendaciones para enriquecerlo; de los expertos se reciben recomendaciones pedagógicas y técnicas y de la interacción de los estudiantes se obtienen comentarios en lo funcional tenidos en cuenta para mejorar y complementar el OVA basado en RVI presentado como una APP. A la fecha "Contempl@rte" pretende motivar el interés y el aprendizaje de temáticas como el arte y la cultura.

5. La gran conclusión

La realidad virtual se ha convertido en una nueva vía de aprendizaje, porque resulta ser una forma más atractiva, que estimula varios puntos de percepción de la información y hace que el entorno por medio de la APP sea más motivador resultando educacionalmente efectivo en las diferentes áreas del conocimiento (Arévalo et al., 2006). También mediante el OVA se logra mejorar y facilitar el aprendizaje sobre el tema de la pintura en el Renacimiento Italiano, en los estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza incrementando los resultados obtenidos en las pruebas convencionales realizadas, pasando de tener un índice de acierto de 30% a 68% interactuando con la aplicación lo cual muestra un incremento considerable de mejora en el desempeño, convirtiéndose en una oportunidad para la interacción de la academia y la investigación en ámbitos del conocimiento de la RVI, los OVA y los procesos educativos.

La combinación RVI-OVA se proyecta como una innovación que rompe paradigmas en los métodos de enseñanza- aprendizaje tradicionales, que aún persisten en los primeros grados de educación en algunos países del mundo (Parra Sarmiento et al., 2015) , entre ellos Colombia.

Trabajos Futuros

La realidad virtual inmersiva es un campo de acción que poco a poco ha logrado evolucionar y que gracias al estudio realizado mediante los gestores bibliométricos se evidencia que es muy poco el desarrollo de estas aplicaciones en el campo de la educación en el Arte por esta razón se hace un llamado a que se desarrollen más proyectos de realidad virtual inmersiva que logren impactar positivamente e involucren activamente a todos que participamos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación artística y cultural.

El OVA basado en RVI también permite el desarrollo de herramientas como entornos virtuales de aprendizaje y ambientes virtuales de aprendizaje, que de manera transversal permiten abordar cualquier temática que se desee estudiar, lo cual permite la interacción y mejora de estos recursos educativos digitales con los estudiantes.

Se considera pertinente evaluar las pruebas de aprendizaje para ajustarlas de acuerdo a los objetos y metas que se proponen alcanzar determinando si es necesario el contemplar multiusuarios dentro de la aplicación.

Bibliografía

Adrián, F., Arroyave, T., Espinosa, G., Néstor, D., & Duque-Méndez, N. D. (2015). DESARROLLO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE USANDO TÉCNICAS DE REALIDAD VIRTUAL. *Este Artículo Está Orientado a Explorar Las Posibilidades de Construcción de Objetos de Aprendizaje Con Realidad Virtual, Mostrando Diferentes Alternativas Tanto Para La Creación de Los Contenidos Como Para Su Visualización a Través de Navegadores Web. Se*, 74–81.

Aghaei Chadegani, A., Salehi, H., Md Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ale Ebrahim, N. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. *Asian Social Science*, *9*(5), 18–26. https://doi.org/10.5539/ass.v9n5p18

Agudo Martínez, M. J. (2017). REALIDAD VIRTUAL Y BIM: INMERSIÓN EN LA ARQUITECTURA. *Universidad de Sevilla, España*, 91–100.

Blazauskas, T., Maskeliunas, R., Bartkutmi, R., & Kersiene, V. (2017). *Realidad virtual en la educación: nuevas formas de aprender*.

Burnham, J. F. (2006). Scopus database: A review. *Biomedical Digital Libraries*, *3*, 1–8. https://doi.org/10.1186/1742-5581-3-1

Callejas C., M., Hernandez N., E. J., & Pinzon V, J. N. (2011). Objetos de aprendizaje, Un estado del arte. *Entramado*, *7*(1), 176–189.

Cangas, D., Morga, G., & Rodríguez, J. L. (2019). GEOMETRY TEACHING THROUGH VIRTUAL REALITY IN THE ELEMENTARY EDUCATION . AN INTERVENTION PROPOSAL . TRABAJO DE FIN DE GRADO Autor : Joaquín Gómez Rocafull Director : Antonio Codina Sánchez GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA . Curso Académico : 2019 / 2020 Almería. *Psychology, Society and Education*, *11*(3), 355–366.

Cantón, D., Arellano, J. J., Hernández, M. Á., & Nieva, O. S. (2017). Uso didáctico de la realidad virtual inmersiva con interacción natural de usuario enfocada a la inspección de aerogeneradores. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, *9*(2), 8–23. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802017000300008&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v9n2/2007-1094-apertura-9-02-00008.pdf

Cantos M., G. (2017). *Localización Y Visualización De Las Principales Líneas De Investigación a Través Del Análisis De Co-Palabras Y Del Análisis De Redes Sociales/Propuesta Metodológica Para La Delimitacón Temática De Dominios Científicos*. 334. http://hdl.handle.net/10017/37614

Cervantes, V., Stefanell, I., Peralta, P., & Salgado, R. (2018). Superior En La Ciudad De Barranquilla Quality of Service in Higher Education Institution in the City of Barranquilla. *Revista Digital, FCE, UNLPCiencias Administrativas*.

Cobo, M. J., Martínez, M. A., Gutiérrez-Salcedo, M., Fujita, H., & Herrera-Viedma, E. (2015). 25 years at Knowledge-Based Systems: A bibliometric analysis. *Knowledge-Based Systems*, *80*, 3–13. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.12.035

Colussi, Juliana; Assunção, T. (2020). *Periodismo inmersivo. Análisis de la narrativa en aplicaciones de realidad virtual.pdf*.

Conesa Tejada, S. (2011). Perspectiva Naturalis Y Perspectiva Artificialis, El Espacio Perspectivo En La Pintura Primitiva Italiana. Propuestas Para La Creación Artistica. *Tesis Doctoral*, 454. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11002/tesisUPV3521.pdf?sequence=1

Dócola, S. (2018). Historia de la arquitectura es... *A&P Continuidad*, *4*(6), 144–145. https://doi.org/10.35305/23626097v4i6.43

Dussel, I., & Quevedo Luis Alberto. (2010). Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. In *Foro Latinoamericano de Educación y las Nuevas Tecnologias*. http://www.virtualeduca.org/ifd/pdf/ines-dussel.pdf

Eck, N. J. Van, & Waltman, L. (2016). Text Mining and Visualization. *Text Mining and Visualization*, 1–5. https://doi.org/10.1201/b19007

Egea-Vivancos, A., & Arias-Ferrer, L. (2020). Principles for the design of a history and heritage game based on the evaluation of immersive virtual reality video games. *E-Learning and Digital Media*, *18*(4), 383–402. https://doi.org/10.1177/2042753020980103

Escartín, E. R. (2000). La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, *15*, 1. http://dialnet.unirioja.es/servlet/citart?info=link&codigo=1399764&orden=59783

Galicia Alarcón, L., Balderrama Trapaga, J., & Edel Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. In *Apertura: Revista de Innovación Educativa* (Vol. 9, Issue 2, pp. 42–53). https://doi.org/10.18381/ap.v9n2.993

Gardner, H. (2016). *Project Zero : Nelson Goodman ' s Legacy in Arts Education Author (s): Howard Gardner Source : The Journal of Aesthetics and Art Criticism , Vol . 58 , No . 3 (Summer , 2000), pp . Published by : Wiley on behalf of The American Society for Aesthetics* . *58*(3), 245–249.

Guerra, R. L. (2012). Aplicación de la realidad virtual no inmersiva para Ingenieros Agrícolas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, *21*(1), 63–67.

Gutiérrez, R. C. (2019). historia en futuros maestros Analysis of motivation in the use of virtual reality in the teaching of history in future teachers. *Revista, Edutec Tecnología, Electrónica*, 1–14.

Hernández-González, V., Sans-Rosell, N., Jové-Deltell, M. C., & Reverter-Masia, J. (2016). Comparación entre web of science y scopus, estudio bibliométrico de las revistas de anatomía y morfología. *International Journal of Morphology*, *34*(4), 1369–1377. https://doi.org/10.4067/S0717-95022016000400032

Hilera, J. R., Otón, S., & Martínez, J. (1999). Aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, *8*, 25–35.

Hussein, M., & Nätterdal, C. (2015). *Los beneficios de la realidad virtual en la educación. Un estudio comparativo*.

Kavanagh, S., Luxton-reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2017). *Una revisión sistemática de la realidad virtual en la educación Introducción*. *10*(2), 85–119.

Liu, X. (2013). Comparing Bibliometric Statistics Obtained From the Web of Science and Scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *64*(July), 1852–1863. https://doi.org/10.1002/asi

Maldonado Gutiérrez, J. (2002). Aplicaciones de la Realidad Virtual en Psicología Clínica. *Aula Médica Psiquiatría.*, *4*(2), 92–126. http://www.ub.edu/personal/jgutierrez/realidadvirtual.pdf

Ministerio de Educación. (2008). Ser competente en tecnología : para el desarrollo. In *Ministerio de Educación Nacional de Colombia*.

Molina, M. (2017). ¿Qué significa realmente el valor de p? *Pediatria de Atencion Primaria*, *19*(76), 377–381.

Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, *106*(1), 213–228. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5

Morales Martín, L. Y., Gutiérrez Mendoza, L., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, *14*(18), 127. https://doi.org/10.21830/19006586.46

Muñoz, J., Álvarez, F., & Osorio, B. (2005). Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. *XIV Encuentro Internacional de Educación a Distancia*.

Ordóñez, C. (2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo. *Revista de Estudios Sociales*, *19*(19), 7–12. http://www.scielo.org.co/pdf/res/n19/n19a01.pdf

Ortega Fernández, J. (2021). *La planificación estratégica de la participación ciudadana a partir de un enfoque metodológico de diagnóstico integral y propositivo: el caso de Torrent (Valencia)*. http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/118802

Parra Javier, N. Y. (2021). Blockchain en la cadena de suministros : oportunidades investigativas y empresariales. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.

Pawelek, J. (2013). El aprendizaje experiencial. *Capacitación y Desarrollo Para Adultos*, *1*, 21. http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf

Peña Gómez, M. P. de la. (2006). *Manual básico de historia del arte*. http://dehesa.unex.es/handle/10662/6950

Pichuante, C. (2016). Visualización de grafos de co-autoría y de conocimiento basado en publicaciones científicas, implentada en VOSviewer. *Pontificia Universidad Católica de Chile*, 137.

Queiroz, M. M., Telles, R., & Bonilla, S. H. (2020). Blockchain and supply chain management integration: a systematic review of the literature. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-AN INTERNATIONAL JOURNAL*, *25*(2), 241–254. https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0143

Rachman, T. (2018). Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la química del carbono soportado en dispositivos móviles y realidad aumentada. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.*, 10–27.

Robledo, S., Osorio, G. A., & López, C. (2014). Networking en pequeña empresa: una revisión bibliográfica utilizando la teoria de grafos. *Revista Vínculos*, *11*(2), 6–16.

Robles, P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. In *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas* (Issue 18, p. 103).

Rubio M., Ortiz J., H. P. y V. D. (2018). *APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA EN ASIGNATURAS DE DIBUJO TÉCNICO*.

Sánchez Medina, I. I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. *Entornos*, *28*, 93. https://doi.org/10.25054/01247905.528

Secretaria de Educación. (2014). *Proyecto Educativo Institucional Colegio chuniza*. *7560*.

Silva, G. (2017). Estado del arte sobre la Realidad Virtual Inmersiva (Rvi) y su aplicación en el aula de clase. *Universidad Javeriana. Bogotá*, *0*(0), 94. http://hdl.handle.net/10554/34596

Silva Sprock, A., Ponce Gallegos, J. C., Hernández Bieliukas, Y., & Antonio Silva Sprock, Julio Cesar Ponce Gallegos, Y. H. B. (2013). Estado del Arte de las Metodologías para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. *Laclo.Org*, *4*(1), 1–12. http://www.laclo.org/papers/index.php/laclo/article/view/83

Simó, Á. (2019). *Realidad virtual y arte conceptos, técnicas, pasado y presente*.

Taboada, M. F., Ramírez, M., Ricardo, D., Losardo, J., Murcia, D. M., & Tamaris, V. L. (2015). Canon de las proporciones humanas y el Hombre de Vitruvio / Canon of human proportions and the Vitruvian Man Hombre de Vitruvio. *Academia Accelerating the World's Research.*

Thelwall, M. (2018). Do females create higher impact research? Scopus citations and Mendeley readers for articles from five countries. *Journal of Informetrics*, *12*(4), 1031–1041. https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.08.005

Valencia-Hernández, D. S., Robledo, S., Pinilla, R., Duque-Méndez, N. D., & Olivar-Tost, G. (2020). Sap algorithm for citation analysis: An improvement to tree of science. *Ingenieria e Investigacion*, *40*(1), 45–49. https://doi.org/10.15446/ing.investig.v40n1.77718

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2020). VOSviewer Manual version 1.6.16. *Univeristeit Leiden*, *November*, 1–52. https://www.vosviewer.com/download/f-33t2.pdf

Vera Ocete, G., Ortega Carrillo, J. A., & Burgos González, M. A. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Etic@.Net*, *2*, 1–17. http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/index.htm

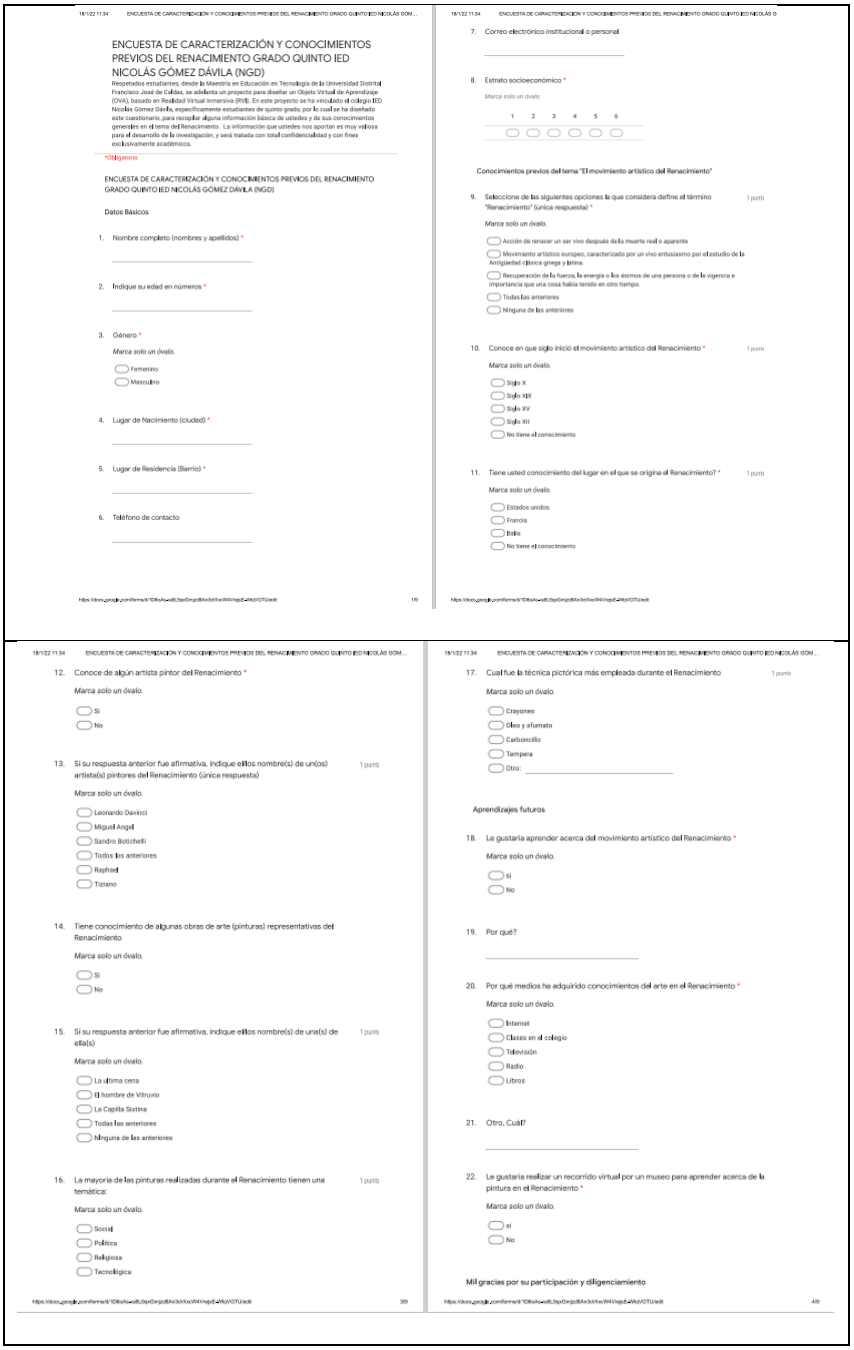
Verónica, B. (2019). *El aprendizaje experiencial como metodología docente.*

Yoon, S. (2021). *REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN DEL ARTE*.

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, *18*(3), 429–472. https://doi.org/10.1177/1094428114562629

Anexo A. Cuestionario No. 1

Cuestionario No. 1: ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN Y CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL RENACIMIENTO GRADO QUINTO IED NICOLÁS GÓMEZ DÁVILA (NGD)



ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN Y CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL RENACIMIENTO GRADO QUINTO IED NICOLÁS GÓMEZ DÁVILA (NGD)

Respetados estudiantes, desde la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se adelanta un proyecto para diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), basado en Realidad Virtual Inmersiva (RVI). En este proyecto se ha vinculado el colegio IED Nicolás Gómez Dávila, específicamente estudiantes de quinto grado, por lo cual se ha diseñado este cuestionario, para recopilar alguna información básica de ustedes y de sus conocimientos generales en el tema del Renacimiento. La información que ustedes nos aportan es muy valiosa para el desarrollo de la investigación, y será tratada con total confidencialidad y con fines exclusivamente académicos.

*Obligatorio

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN Y CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL RENACIMIENTO GRADO QUINTO IED NICOLÁS GÓMEZ DÁVILA (NGD)

Datos Básicos

1. Nombre completo (nombres y apellidos) *
2. Indique su edad en números *
3. Género *
   Marca solo un óvalo.
   - Femenino
   - Masculino
4. Lugar de Nacimiento (ciudad) *
5. Lugar de Residencia (Barrio) *
6. Teléfono de contacto
7. Correo electrónico institucional o personal
8. Estrato socioeconómico *
   Marca solo un óvalo.
   1 2 3 4 5 6

Conocimientos previos del tema "El movimiento artístico del Renacimiento"

9. Seleccione de las siguientes opciones la que considera define el término "Renacimiento" (única respuesta) * 1 punto
   Marca solo un óvalo.
   - Acción de renacer un ser vivo después de la muerte real o aparente
   - Movimiento artístico europeo, caracterizado por un vivo entusiasmo por el estudio de la Antigüedad clásica griega y latina.
   - Recuperación de la fuerza, la energía o los ánimos de una persona o de la vigencia e importancia que una cosa había tenido en otro tiempo.
   - Todas las anteriores
   - Ninguna de las anteriores
10. Conoce en que siglo inició el movimiento artístico del Renacimiento * 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Siglo X
    - Siglo XIX
    - Siglo XV
    - Siglo XII
    - No tiene el conocimiento
11. Tiene usted conocimiento del lugar en el que se origina el Renacimiento? * 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Estados unidos
    - Francia
    - Italia
    - No tiene el conocimiento
12. Conoce de algún artista pintor del Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - Si
    - No
13. Si su respuesta anterior fue afirmativa, indique ellos nombre(s) de un(os) artista(s) pintores del Renacimiento (única respuesta) 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Leonardo Davinci
    - Miguel Angel
    - Sandro Botichelli
    - Todos los anteriores
    - Raphael
    - Tiziano
14. Tiene conocimiento de algunas obras de arte (pinturas) representativas del Renacimiento
    Marca solo un óvalo.
    - Si
    - No
15. Si su respuesta anterior fue afirmativa, indique ellos nombre(s) de una(s) de ella(s) 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - La última cena
    - El hombre de Vitruvio
    - La Capilla Sixtina
    - Todas las anteriores
    - Ninguna de las anteriores
16. La mayoría de las pinturas realizadas durante el Renacimiento tienen una temática: 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Social
    - Política
    - Religiosa
    - Tecnológica
17. Cual fue la técnica pictórica más empleada durante el Renacimiento 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Crayones
    - Óleo y sfumato
    - Carboncillo
    - Tempera
    - Otro: _____

Aprendizajes futuros

18. Le gustaría aprender acerca del movimiento artístico del Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - si
    - No
19. Por qué?
20. Por qué medios ha adquirido conocimientos del arte en el Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - Internet
    - Clases en el colegio
    - Televisión
    - Radio
    - Libros
21. Otro, Cuál?
22. Le gustaría realizar un recorrido virtual por un museo para aprender acerca de la pintura en el Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - si
    - No

Mil gracias por su participación y diligenciamiento

Disponible en https://forms.gle/zz7HbRstc2tU381d9

Anexo B. Validación de los cuestionarios

Validación de los cuestionarios: Encuesta de caracterización y conocimientos previos del Renacimiento grado quinto IED Chuniza, realizada por la experta Paola Vergara

PLANTILLA PARA EVALUAR LA VALIDEZ DE CONTENIDO A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Respetado experto gracias por evaluar el instrumento denominado: **ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN Y CONOCIMIENTOS DEL RENACIMIENTO GRADO QUINTO IED CHUNIZA (prueba de entrada)**, el cual hace parte de la investigación nombrada: "*Diseño, construcción e implementación de un objeto virtual de aprendizaje basado en realidad virtual de inmersión, que facilite el aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano a estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza*". La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y lograr que los resultados obtenidos sean utilizados eficientemente, aportando tanto al área investigativa como a sus aplicaciones. De antemano agradezco su valiosa colaboración.
El objetivo de este cuestionario es: caracterizar la población estudiantil que va a ser parte de la investigación recopilando información que se considera fundamental como lo son datos básicos, conocimientos previos (del concepto cognitivo arte en el renacimiento) y aprendizajes futuros (interés del estudiante al respecto de la temática).

Datos del Experto

Nombre Completo: _____

Formación académica: _____

_____

Áreas de experiencia profesional: _____

_____

Cargo actual: _____

Institución: _____-___

Evaluación del cuestionario

Criterios a evaluar	**Secciones**												**Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)**
	Datos básicos				**Conocimientos previos**				**Aprendizajes futuros**				
	Indicador												
	NCC	**BN**	**MN**	**AN**	**NCC**	**BN**	**MN**	**AN**	**NCC**	**BN**	**MN**	**AN**	
Coherencia													
Relevancia													
Claridad													
Sub Total													
Total cuestionario													

Nota: No cumple con el criterio (NCC)=1; Bajo Nivel (BN)=2; Moderado nivel (MN)= 3 y Alto Nivel (AN)= 4
Valoración total debe ser superior a 25

Aspectos generales	**SI**	**NO**	**Observaciones**
El cuestionario posee una descripción de la intencionalidad de su diseño e implementación. contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario			
El cuestionario posee instrucciones de llenado			
La estructura del cuestionario es lógica y secuencial			
VALIDEZ			
APLICABLE		NO APLICABLE	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Galicia Alarcón et al., 2017) y (Robles & Rojas, 2015)

Anexo C. Test de Kolb

Test de Kolb. Estilos de aprendizaje

PsicoActiva mujerhoy

CONTENIDOS TEST PSICOLOGÍA

› TEST › EDUCACIÓN

Test de estilos de aprendizaje de Kolb

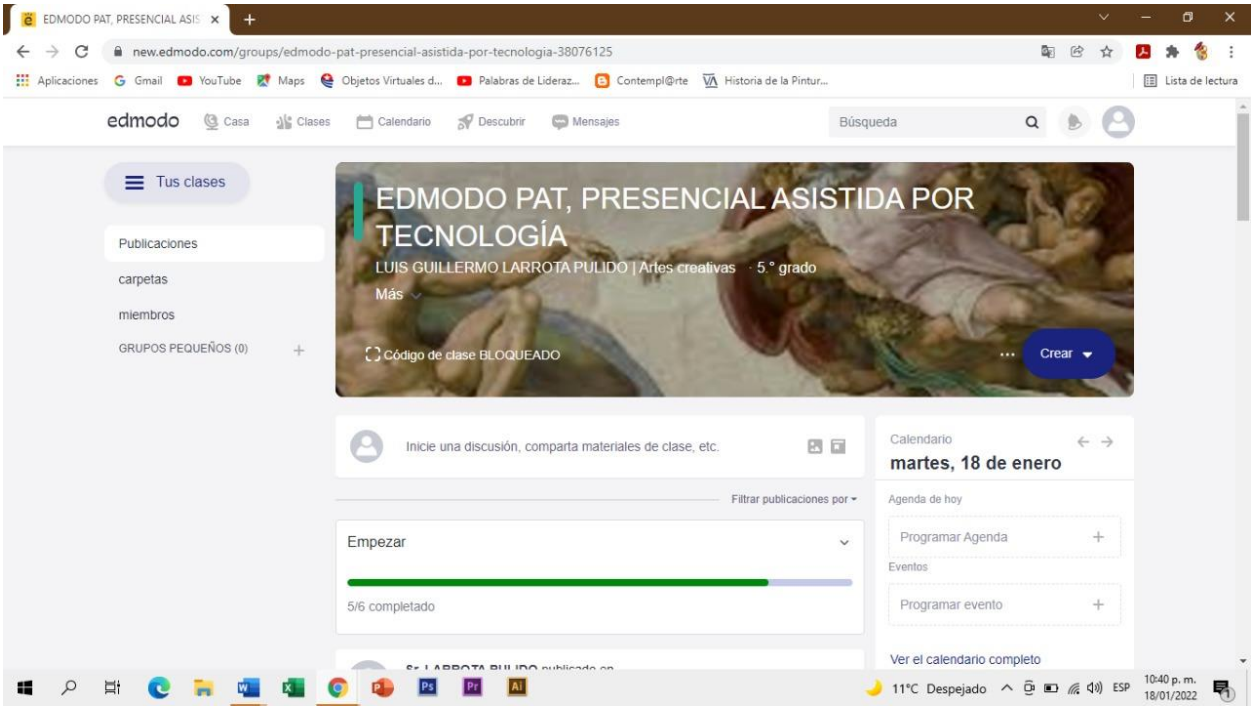
El inventario de estilos de aprendizaje de Kolb es una interesante herramienta que te permitirá identificar las características personales y la forma en cómo un estudiante procesa la información. Los **4 estilos de aprendizaje** que identifican en este inventario van desde un estilo activo hasta uno reflexivo, así como en las preferencias en el abordaje de la información que van de lo concreto a lo abstracto. Pero hemos de saber que los estilos de aprendizaje son modificables con el tiempo debido a las experiencias vividas.

Lee atentamente las preguntas y **arrastra las respuestas hasta ordenarlas según creas que te describen mejor**, poniendo en primer lugar la respuesta más acertada y en último lugar la menos acertada.

Tomado de https://www.psicoactiva.com/test/educacion-y-aprendizaje/test-de-estilos-de-aprendizaje-de-kolb/

Anexo D. Aula PAT en Edmodo

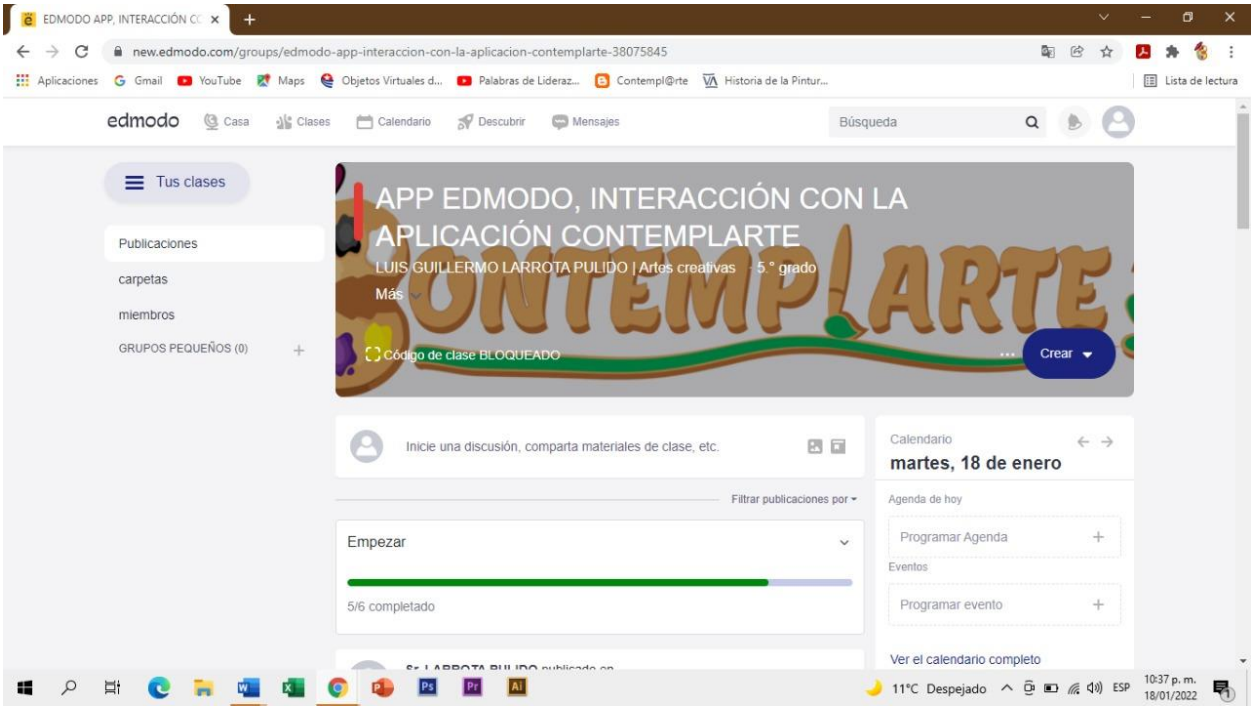
Aula Virtual PAT Edmodo



Disponible en: https://new.edmodo.com/groups/edmodo-pat-presencial-asistida-por-tecnologia-38076125. Código de clase: ygajap

Anexo E. Aula Contempl@rte Edmodo

Aula Virtual Contempl@rte Edmodo



Disponible en: https://new.edmodo.com/groups/edmodo-app-interaccion-con-la-aplicacion-contemplarte-38075845. Código de clase: fjcc8p

Anexo F. Script Data Player

```
public class DatPlayer : MonoBehaviour
{
   public GameObject []objetos;
   public Text datPlayer;
   public string datoPlayer;



   private void OnCollisionEnter(Collision collision)
   {
      if (collision.gameObject.CompareTag("Player"))
      {
         datPlayer.text = datoPlayer;
      }
   }

   private void OnTriggerEnter(Collider collision)
   {

      datPlayer.text = datoPlayer;
      if (datoPlayer.ToString() != "")
      {
         for (int i=0; i<objetos.Length; i++)
         {
            objetos[i].SetActive(false);
         }
      }

   }
         }
```

Fuente: Elaboración propia

Anexo G. Script Data Init

```
public class dataInit : MonoBehaviour
{
    public Text nombre_avatar;
    public Text edad_player;
    public GameObject[] portales;
    public string nivel;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        PlayerPrefs.SetString("nomAvatar", nombre_avatar.text);
        PlayerPrefs.SetString("edadAvatar", edad_player.text);
        PlayerPrefs.SetInt("cdVisitados", 0);
        PlayerPrefs.SetInt("ptPruevas", 0);
        PlayerPrefs.SetInt("ptPruevasFallidas", 0);
        PlayerPrefs.SetString("nivel", nivel);
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        if (PlayerPrefs.GetString("nomAvatar")=="")
        {
            PlayerPrefs.SetString("nomAvatar", nombre_avatar.text);
        }
        if (PlayerPrefs.GetString("edadAvatar") == "")
        {
            PlayerPrefs.SetString("edadAvatar", edad_player.text);
        }
        if (PlayerPrefs.GetString("nomAvatar")!="" && PlayerPrefs.GetString("edadAvatar")!="")
        {
            for (int i=0; i<portales.Length; i++)
            {
                portales[i].SetActive(true);
            }
        }
    }

}
```

Fuente: Elaboración propia

Anexo H. Script Data ManagmentPartida

```
public class ManagmenPartida : MonoBehaviour
{
   DatabaseReference reference;
   // Start is called before the first frame update
   private int datCod;
   void Start()
   {
      FirebaseDatabase database = FirebaseDatabase.GetInstance("https://comtemplarte-8e32a-
default-rtdb.firebaseio.com/");
      reference = database.RootReference;
      datCod = 1;
   }

   private void GuardarPartida(string partida_id)
   {
      Partida partida = new Partida(PlayerPrefs.GetInt("CodPlayer").ToString(),
                              PlayerPrefs.GetString("nomAvatar"),
                              PlayerPrefs.GetString("nivel"),
                              PlayerPrefs.GetString("edadAvatar"),
                              PlayerPrefs.GetInt("cdVisitados").ToString(),
                              PlayerPrefs.GetInt("ptPruevasFallidas").ToString(),
                              PlayerPrefs.GetInt("ptPruevas").ToString());
      string json = JsonUtility.ToJson(partida);

      reference.Child("Partidas").Child(partida_id).SetRawJsonValueAsync(json);


   }

   private void RecuperarPartida()
   {

      reference.Child("Partidas").GetValueAsync().ContinueWith(task=> {
         if (task.IsCompleted)
         {
            DataSnapshot snapshot = task.Result;

         }
      });
   }
   private void OnTriggerEnter(Collider other)
   {
      datCod = PlayerPrefs.GetInt("CodPlayer") + 500;
```

```
        PlayerPrefs.SetInt("CodPlayer", datCod);
        Debug.Log(PlayerPrefs.GetInt("CodPlayer"));
        GuardarPartida(PlayerPrefs.GetInt("CodPlayer") + "");
        //RecuperarPartida();
    }
}


public class Partida : MonoBehaviour
{
    public string nomAvatar;
    public string nivel;
    public string edad;
    public string cuadros_vt;
    public string puntaje_fallidos;
    public string puntaje_prubas;
    public string id_player;

    public Partida(string id_player, string nomAvatar, string nivel, string edad, string cuadros_vt,
string puntaje_fallidos, string puntaje_prubas)
    {
        this.id_player = id_player;
        this.nomAvatar = nomAvatar;
        this.nivel = nivel;
        this.edad = edad;
        this.cuadros_vt = cuadros_vt;
        this.puntaje_fallidos = puntaje_fallidos;
        this.puntaje_prubas = puntaje_prubas;
    }

    public Partida() { }
}
```

Fuente: Elaboración propia

Anexo I. Script puntos

```
public class Puntos : MonoBehaviour
{
   //public string NoPrueba;
   public GameObject[] obj_respuestas;
   public string respuesta_c;
   public Text puntos;
   public Text PFallidas;
   int pt;//puntos
   int pf;//pruebas fallidas
   // Start is called before the first frame update
      private void OnTriggerEnter(Collider other)
   {
      if (respuesta_c=="A")
      {
         pt = Int32.Parse(puntos.text) + 1;
         puntos.text = pt.ToString();
         PlayerPrefs.SetInt("ptPruevas", pt);
         for (int i=0; i<obj_respuestas.Length; i++)
         {
            obj_respuestas[i].SetActive(false);
         }
      }
      if (respuesta_c =="B")
      {
         pt = Int32.Parse(puntos.text) + 1;
         puntos.text = pt.ToString();
         PlayerPrefs.SetInt("ptPruevas", pt);
         for (int i = 0; i < obj_respuestas.Length; i++)
         {
            obj_respuestas[i].SetActive(false);
         }
      }
      if (respuesta_c==""){
         pf = Int32.Parse(PFallidas.text) + 1;
         PFallidas.text = pf.ToString();
         PlayerPrefs.SetInt("ptPruevasFallidas", pf);
         for (int i = 0; i < obj_respuestas.Length; i++)
         {
            obj_respuestas[i].SetActive(false);
         }
      }
   }
}
```

Fuente: Elaboración propia

Anexo J. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO GRABACIÓN DE SESIONES DE CLASE ASIGNATURA ARTES

INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL CHUNIZA (IEDCH)

Respetado acudiente y estudiante, por favor, lean atentamente este documento de consentimiento informado.

1. USO Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

Con el fin de apoyar el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes en marco de la actual contingencia generada por el Covid-19 y teniendo en cuenta las directrices impartidas por el Ministerio de Educación Nacional, en especial, la Circular No. 06 del 25 de marzo de 2020, que adopta medidas tendientes al uso de las tecnologías en el desarrollo de programas de Educación. Los (las) docentes de los espacios académicos de la asignatura de artes, grabarán las sesiones de manera sincrónica.

Estas grabaciones serán utilizadas como evidencias del trabajo de los docentes e insumo para el trabajo de investigación titulado **Diseño, construcción e implementación de un objeto virtual de aprendizaje basado en realidad virtual de inmersión, que facilite el aprendizaje en los estudiantes de grado quinto de la IED Nicolás Gómez Dávila sobre los principales pintores del Renacimiento Italiano** , además servirá para que los estudiantes puedan eventualmente revisar las clases en caso de dudas o para repasar el trabajo en clase. Los datos obtenidos en las grabaciones y su participación de clase serán utilizados y conocidos solamente por los estudiantes que en ellas participen y que pertenecen a la (IEDCH), de conformidad a los fines netamente académicos anteriormente descritos.

Atendiendo a la Ley 1581 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales", en especial al artículo 5° de la citada ley, que establece que: "se entiende por datos sensibles aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político o que garanticen los derechos y garantías de partidos políticos de oposición así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual y los datos biométricos".

En tal sentido, se garantizará la plena confidencialidad de los datos en el uso y manejo de la información y los materiales obtenidos en las grabaciones de las respectivas clases, atendiendo al interés superior del estudiante en la educación y a las circunstancias de fuerza mayor por las que está atravesando el país.

Martha Avila

Docente asignatura de artes

2. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

Yo, Rosa Adelaida Suarez prieto, identificado(a) con Cédula de Ciudadanía número 53475196 de Bogota, en mi calidad de acudiente del estudiante Juan Camilo Suarez Suarez , identificado con NUIP 1016253577 de Bogota autorizo de manera libre y espontánea, a la INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL CHUNIZA (IEDCH), llevar a cabo grabaciones de las clases virtuales que se realizarán en el marco del Espacio académico de Artes

En tal sentido, manifiesto que he leído y entendido a cabalidad la totalidad de la información contemplada numeral primero del presente documento.

Teniendo en cuenta estas condiciones, COMPRENDO la participación y compromiso de cada estudiante y formador(a) y ENTIENDO plenamente que los datos que se deriven del proceso serán utilizados como parte de la pieza de registro documental de asistencia.

En constancia firmo en la ciudad de BOGOTÁ D.C a los 30 días del mes de Septiembre del año 2021.

Rosa Suarez

Nombre y firma del Acudiente:

Cédula de ciudadanía: 53475196

Camilo Suarez

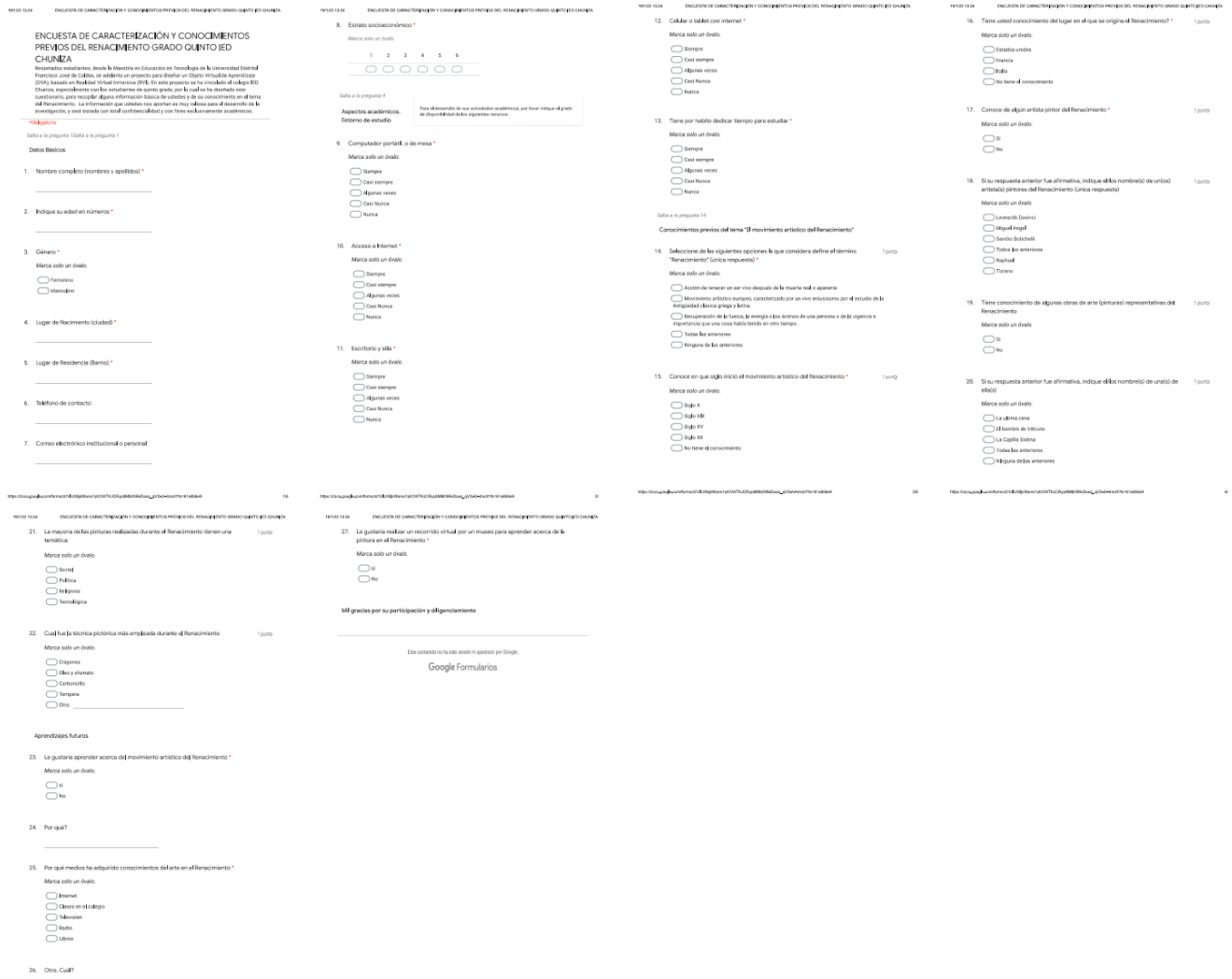
Juan Camilo Suarez Suarez

Nombre y firma del estudiante:

Código estudiantil:202150221

Fuente: Elaboración propia

Anexo K. Cuestionario No. 2



ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN Y CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL RENACIMIENTO GRADO QUINTO IED CHUNIZA

Respetados estudiantes, desde la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se adelanta un proyecto para diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), basado en Realidad Virtual Inmersiva (RVI). En este proyecto se ha vinculado al colegio IED Chunizá, especialmente con los estudiantes de quinto grado, por lo cual se ha diseñado este cuestionario, para recopilar alguna información básica de ustedes y de su conocimiento en el tema del Renacimiento. La información que ustedes nos aportan es muy valiosa para el desarrollo de la investigación, y será tratada con total confidencialidad y con fines exclusivamente académicos.

*Obligatorio

Salta a la pregunta 10Salta a la pregunta 1

Datos Básicos

1. Nombre completo (nombres y apellidos) *
2. Indique su edad en números *
3. Género *
   Marca solo un óvalo.
   - Femenino
   - Masculino
4. Lugar de Nacimiento (ciudad) *
5. Lugar de Residencia (Barrio) *
6. Teléfono de contacto
7. Correo electrónico institucional o personal

8. Estrato socioeconómico *
   Marca solo un óvalo.
   1 2 3 4 5 6

Salta a la pregunta 9

Aspectos académicos. Entorno de estudio

Para el desarrollo de sus actividades académicas, por favor indique el grado de disponibilidad de los siguientes recursos:

9. Computador portátil, o de mesa *
   Marca solo un óvalo.
   - Siempre
   - Casi siempre
   - Algunas veces
   - Casi Nunca
   - Nunca
10. Acceso a Internet *
    Marca solo un óvalo.
    - Siempre
    - Casi siempre
    - Algunas veces
    - Casi Nunca
    - Nunca
11. Escritorio y silla *
    Marca solo un óvalo.
    - Siempre
    - Casi siempre
    - Algunas veces
    - Casi Nunca
    - Nunca

12. Celular o tablet con internet *
    Marca solo un óvalo.
    - Siempre
    - Casi siempre
    - Algunas veces
    - Casi Nunca
    - Nunca

13. Tiene por habito dedicar tiempo para estudiar *
    Marca solo un óvalo.
    - Siempre
    - Casi siempre
    - Algunas veces
    - Casi Nunca
    - Nunca

Salta a la pregunta 14

Conocimientos previos del tema "El movimiento artístico del Renacimiento"

14. Seleccione de las siguientes opciones la que considera define el término "Renacimiento" (única respuesta) * 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Acción de renacer un ser vivo después de la muerte real o aparente
    - Movimiento artístico europeo, caracterizado por un vivo entusiasmo por el estudio de la Antigüedad clásica griega y latina.
    - Recuperación de la fuerza, la energía o los ánimos de una persona o de la vigencia e importancia que una cosa había tenido en otro tiempo.
    - Todas las anteriores
    - Ninguna de las anteriores
15. Conoce en que siglo inició el movimiento artístico del Renacimiento * 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Siglo X
    - Siglo XIX
    - Siglo XV
    - Siglo XII
    - No tiene el conocimiento

16. Tiene usted conocimiento del lugar en el que se origina el Renacimiento? * 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Estados unidos
    - Francia
    - Italia
    - No tiene el conocimiento
17. Conoce de algún artista pintor del Renacimiento * 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Si
    - No
18. Si su respuesta anterior fue afirmativa, indique el/los nombre(s) de un(os) artista(s) pintores del Renacimiento (única respuesta) 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Leonardo Davinci
    - Miguel Angel
    - Sandro Botichelli
    - Todos los anteriores
    - Raphael
    - Tiziano
19. Tiene conocimiento de algunas obras de arte (pinturas) representativas del Renacimiento 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Si
    - No
20. Si su respuesta anterior fue afirmativa, indique el/los nombre(s) de una(s) de ella(s) 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - La última cena
    - El hombre de Vitruvio
    - La Capilla Sistina
    - Todas las anteriores
    - Ninguna de las anteriores

21. La mayoría de las pinturas realizadas durante el Renacimiento tienen una temática 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Social
    - Política
    - Religiosa
    - Tecnológica
22. Cual fue la técnica pictórica más empleada durante el Renacimiento 1 punto
    Marca solo un óvalo.
    - Crayones
    - Oleo y sfumato
    - Cartoncillo
    - Tempera
    - Otro: _____

Aprendizajes futuros

23. Le gustaría aprender acerca del movimiento artístico del Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - si
    - No
24. Por qué?
25. Por qué medios ha adquirido conocimientos del arte en el Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - Internet
    - Libros en el colegio
    - Televisión
    - Radio
    - Libros
26. Otro, Cuál?

27. Le gustaría realizar un recorrido virtual por un museo para aprender acerca de la pintura en el Renacimiento *
    Marca solo un óvalo.
    - si
    - No

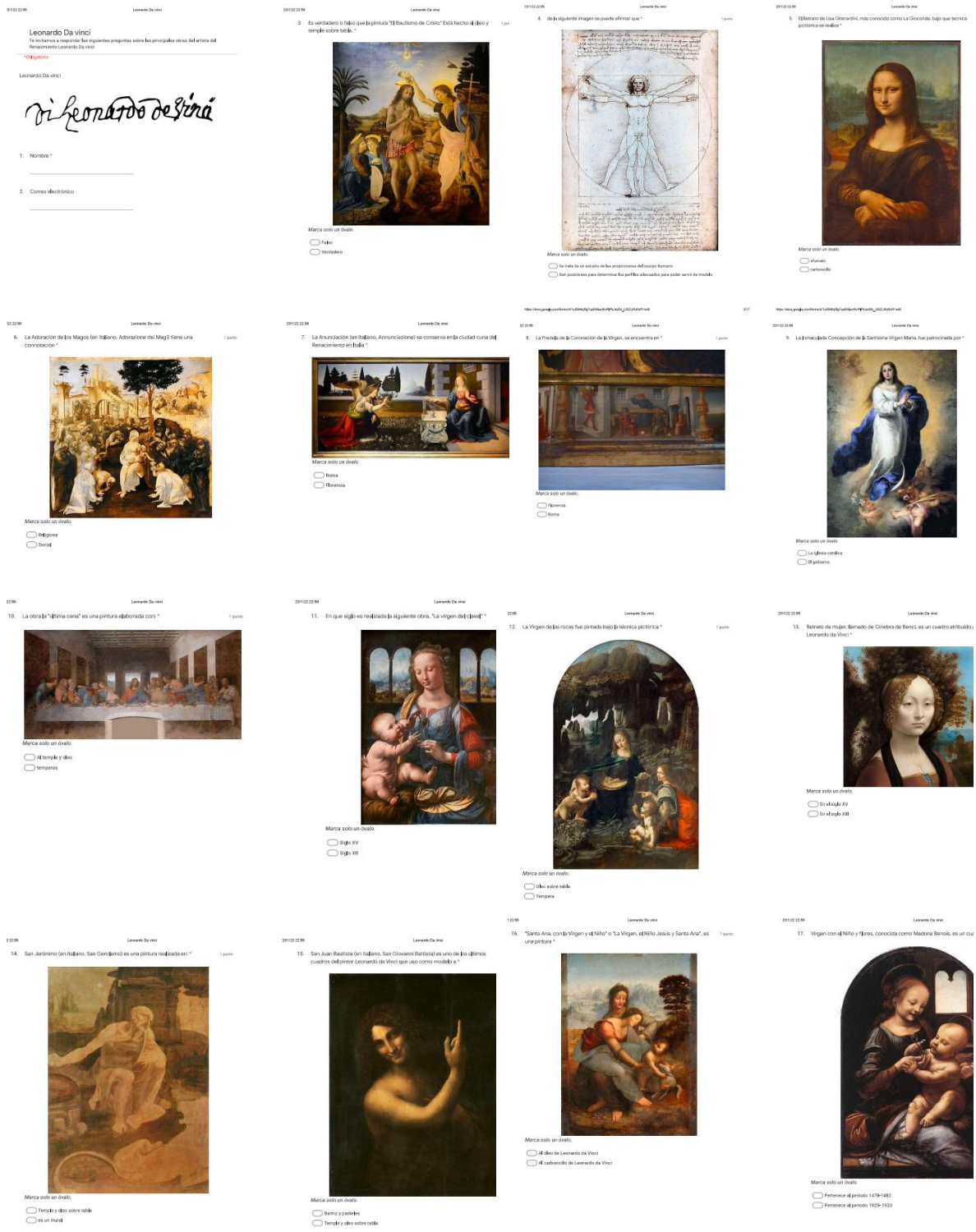
Mil gracias por su participación y diligenciamiento

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

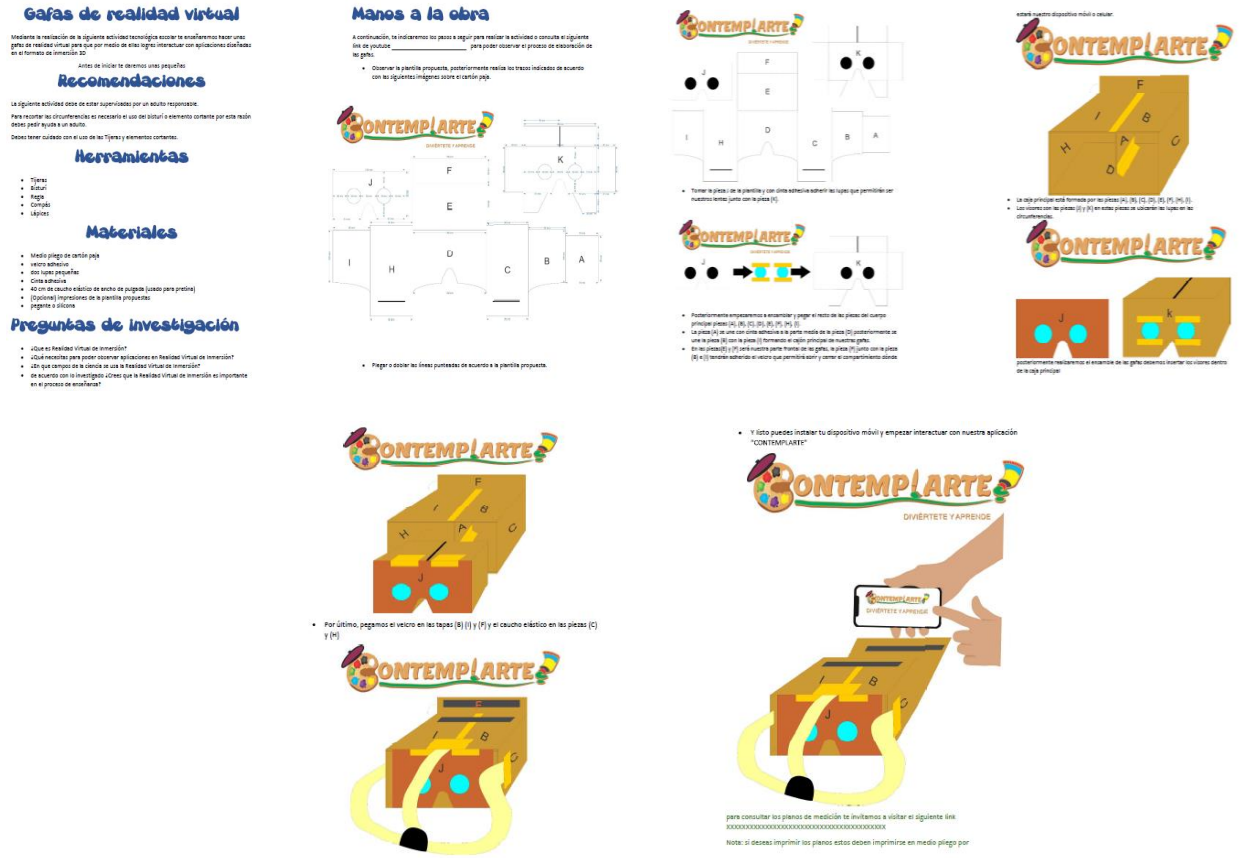
Fuente: Elaboración propia

Anexo L. Cuestionario, metodología PAT



Fuente: Elaboración propia

Anexo M. ATE Diseño de gafas RVI



Gafas de realidad virtual

Mediante la realización de la siguiente actividad tecnológica escolar te enseñaremos hacer unas gafas de realidad virtual para que por medio de ellas logres interactuar con aplicaciones diseñadas en el formato de inmersión 3D

Antes de iniciar te daremos unas pequeñas

Recomendaciones

La siguiente actividad debe de estar supervisada por un adulto responsable.

Para recortar las circunferencias es necesario el uso del bisturí o elemento cortante por esta razón debes pedir ayuda a un adulto.

Debes tener cuidado con el uso de las Tijeras y elementos cortantes.

Herramientas

- Tijeras
- Bisturí
- Regla
- Compás
- Lápices

Materiales

- Medio pliego de cartón paja
- velcro adhesivo
- dos lupas pequeñas
- Cinta adhesiva
- 40 cm de caucho elástico de ancho de pulgada (usado para pretina)
- (Opcional) impresiones de la plantilla propuestas
- pegante o silicona

Preguntas de investigación

- ¿Que es Realidad Virtual de inmersión?
- ¿Qué necesitas para poder observar aplicaciones en Realidad Virtual de inmersión?
- ¿En que campos de la ciencia se usa la Realidad Virtual de inmersión?
- de acuerdo con lo investigado ¿Crees que la Realidad Virtual de inmersión es importante en el proceso de enseñanza?

Manos a la obra

A continuación, te indicaremos los pasos a seguir para realizar la actividad o consulta el siguiente link de youtube _____ para poder observar el proceso de elaboración de las gafas.

- Observar la plantilla propuesta, posteriormente realiza los trazos indicados de acuerdo con las siguientes imágenes sobre el cartón paja.

- Plegar o doblar las líneas punteadas de acuerdo a la plantilla propuesta.

- Tomar la pieza J de la plantilla y con cinta adhesiva adherir las lupas que permitirán ser nuestros lentes junto con la pieza (K).

- Posteriormente empezaremos a ensamblar y pegar el resto de las piezas del cuerpo principal piezas (A), (B), (C), (D), (E), (F), (H), (I).
- La pieza (A) se une con cinta adhesiva a la parte media de la pieza (D) posteriormente se une la pieza (B) con la pieza (I) formando el cajón principal de nuestras gafas.
- En las piezas (E) y (F) será nuestra parte frontal de las gafas, la pieza (F) junto con la pieza (B) e (I) tendrán adherido el velcro que permitirá abrir y cerrar el compartimiento dónde

estará nuestro dispositivo móvil o celular.

- La caja principal está formada por las piezas (A), (B), (C), (D), (E), (F), (H), (I).
- Los visores con las piezas (J) y (K) en estas piezas se ubicarán las lupas en las circunferencias.

posteriormente realizaremos el ensamble de las gafas debemos insertar los visores dentro de la caja principal

- Por último, pegamos el velcro en las tapas (B) (I) y (F) y el caucho elástico en las piezas (C) y (H)

- Y listo puedes instalar tu dispositivo móvil y empezar interactuar con nuestra aplicación "CONTEMPLARTE"

para consultar los planos de medición te invitamos a visitar el siguiente link
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Nota: si deseas imprimir los planos estos deben imprimirse en medio pliego por

Fuente: Elaboración propia

Anexo N. Especificaciones técnicas dispositivos móviles

Características de los celulares

Tener por lo menos un Dual Core en procesador para lograr tener un rendimiento optimo

Soportar el códec H.264 al menos a 3840 x 2160 @ 30fps-40Mbps.

Soportar HEVC y VP9 y ser capaz de decodificar al menos a 1920 x 1080 @ 30 fps-10Mbps y a 3840 x 2160 @ 30fps-20Mbps

La pantalla debe tener entre 4,7″ y 6″ de diagonal

La pantalla debe tener un refresco de al menos 60 Hz en el modo VR

La latencia en los cambios de gris a gris, blanco a negro y negro a blanco debe ser menor a 3 ms

La pantalla debe tener una latencia de menos de 5 ms en el modo de bajo rendimiento

La pantalla debe tener al menos resolución 1920×1080 px

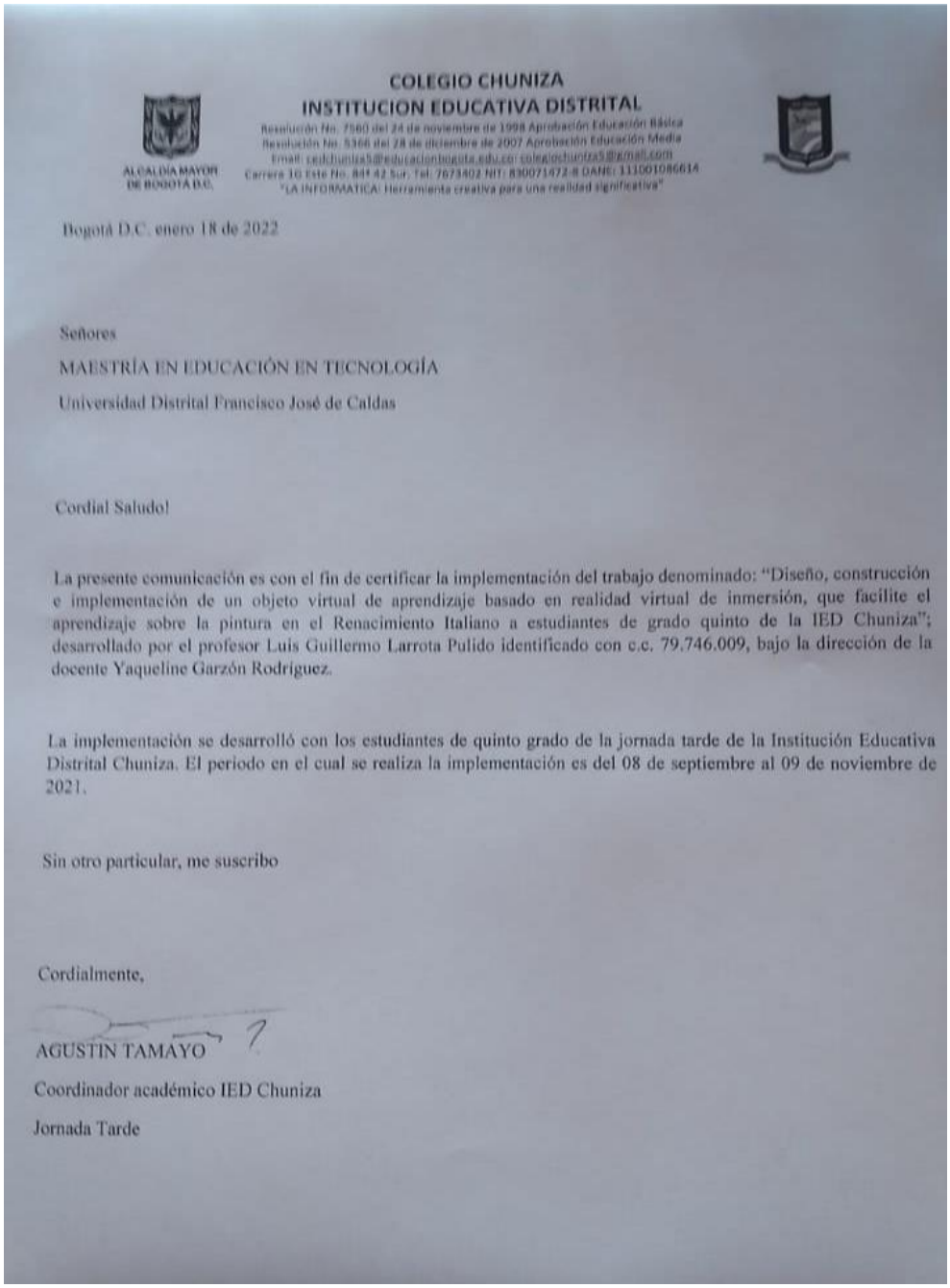
Características recomendadas:

Es recomendado que la pantalla tenga resolución 2560×1440 o superior.

Se recomienda que el terminal tenga soporte para android.hardware.sensor.hifi_sensors teniendo giroscopio, acelerómetro y magnetómetro.

Disponer de Bluetooth 4.2 y Bluetooth LE Data Length Extension

Anexo O. Aval de la IED Chuniza al trabajo de maestría



COLEGIO CHUNIZA
INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL
Resolución No. 7560 del 24 de noviembre de 1998 Aprobación Educación Básica
Resolución No. 5366 del 28 de diciembre de 2007 Aprobación Educación Media
Email: ieidchuniza5@educacionbogota.edu.co; colegiochuniza5@gmail.com
Carrera 1G Este No. 84f 42 Sur; Tel: 7673402 NIT: 830071472-8 DANE: 111001086614
"LA INFORMATICA: Herramienta creativa para una realidad significativa"

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Bogotá D.C. enero 18 de 2022

Señores
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Cordial Saludo!

La presente comunicación es con el fin de certificar la implementación del trabajo denominado: "Diseño, construcción e implementación de un objeto virtual de aprendizaje basado en realidad virtual de inmersión, que facilite el aprendizaje sobre la pintura en el Renacimiento Italiano a estudiantes de grado quinto de la IED Chuniza"; desarrollado por el profesor Luis Guillermo Larrota Pulido identificado con c.c. 79.746.009, bajo la dirección de la docente Yaqueline Garzón Rodríguez.

La implementación se desarrolló con los estudiantes de quinto grado de la jornada tarde de la Institución Educativa Distrital Chuniza. El periodo en el cual se realiza la implementación es del 08 de septiembre al 09 de noviembre de 2021.

Sin otro particular, me suscribo

Cordialmente,

AGUSTIN TAMAYO
Coordinador académico IED Chuniza
Jornada Tarde

Fuente: Elaboración propia

Anexo P. Rubrica de Validación aplicación Contempl@rte

Nombre de la aplicación móvil: Contempl@rte

DESCRIPTORES / VALORACIÓN	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
	4	3	2	1
Pertinencia	La app está estrechamente relacionada con el propósito para el cual fue creada y es adecuadapara el estudiante	La app está relacionada con el propósito para el cual fue creada y es, en gran parte,adecuada para el estudiante	La app está poco relacionada con el propósito para el cual fue creada puede noser adecuada para el estudiante	La app no está relacionada con el propósitopara el cual fue creada ni tampoco es adecuada para el estudiante
Facilidad de uso	Los gráficos y enlaces son muy adecuados y la navegación es muy fácil. El uso de la app es muy intuitivo	Los gráficos y enlaces son adecuados y la navegación es fácil, aunque aprender a usarla app puede demandar cierto tiempo	Los gráficos y enlaces son adecuados y la navegación no es difícil, aunque aprender ausar la app puede demandar bastante tiempo	Los gráficos y enlaces son pobres y la navegación es difícil.Aprender a usar la app puede demandar mucho tiempo
Personalización	La app es completamente personalizable El estudiante puede modificar la configuración ylas preferencias para ajustarla a sus necesidades	La app es personalizable. El estudiante puede modificar varios aspectos de la configuración y de las preferencias para ajustarla a sus necesidades	La app es parcialmente personalizable. El estudiante puede modificar muy pocos aspectos de la configuración y de las preferencias para ajustarla a sus necesidades	La app no es personalizable. El estudianteestá imposibilitado de modificar la configuración y las preferencias
Retroalimentación	La app brinda al estudiante retroalimentación específica y personalizada	La app brinda al estudiante retroalimentación general	La app brinda al estudiante retroalimentación limitada	La app no brinda al estudiante ningún tipode retroalimentación
Autenticidad	La app permite desarrollar habilidades a través actividades de la vida real en entornos auténticos y basados en el contexto del estudiante	Algunos aspectos de la app representan un entorno de aprendizaje auténtico y basadoen el contexto del estudiante	La app ofrece actividades y entornos de aprendizaje que se desarrollan a modo de juegos o simulaciones	No hay actividades realistas y el entorno de aprendizaje es artificial y no está relacionadocon la vida real
Habilidades de pensamiento	La app promueve el desarrollo de habilidadesde pensamiento de orden superior: creación, evaluación, y análisis	La app permite el desarrollo de habilidadesde pensamiento de orden superior: evaluación, análisis y aplicación	La app permite el desarrollo de habilidadesde pensamiento de orden inferior: comprensión y memorización	La app es limitada en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden inferior: comprensión y memorización
Trabajo colaborativo	La app fomenta la comunicación entre los estudiantes, la creación/modificación del contenido de forma colaborativa, y facilita el compartir dicho contenido online	La app facilita la comunicación entre los estudiantes, permite crear/modificar el contenido de forma colaborativa, y facilita elcompartir dicho contenido online	La app permite la comunicación y la colaboración online de forma limitada	La app no permite ningún tipo de comunicación ni colaboración entre losestudiantes
Motivación	El estudiante se siente muy motivado para usarla app y la elige como primera opción entre otras apps similares	El estudiante utiliza la aplicación según las indicaciones del docente	El estudiante utiliza la app de manera forzada y la considera como una tarea escolar más. A menudo se distrae al utilizarla	El estudiante evita el uso de la app o expresa su descontento cuando el docentele pide que la utilice

Fuente: Burden, K., Kearney, M., & Hopkins, P. (2017). iPac App Evaluation Rubric Vincent, T. (2011). Educational App Evaluation Rubric