

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

Aprendizaje Experiencial De Conceptos Relacionados Con Energía Eléctrica Por Medio De  
Un Recurso Educativo Digital Basado En Metaversos.

“Energy House”

**EDWARD OSWALDO MARTINEZ FLORIDO**

Universidad De La Sabana

Centro De Tecnologías Para La Academia

Maestría En Informática Educativa

Chía, 2016

Aprendizaje Experiencial De Conceptos Relacionados Con Energía Eléctrica Por Medio De  
Un Recurso Educativo Digital Basado En Metaversos.

“Energy House”

Presentado por:

Edward Oswaldo Martinez Florido

Director:

Ronald Saúl Gutiérrez

Trabajo presentado como requisito para optar el título de

Magíster en Informática Educativa

Universidad De La Sabana

Centro De Tecnologías Para La Academia

Maestría En Informática Educativa

Chía, 2016

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a mis padres, porque con sus enseñanzas, amor y respeto son un ejemplo de vida.

A mi novia Julie Forero, quien ha sido el pilar fundamental no solo en aspectos académicos sino como amiga, compañera y pareja.

Al doctor Ronald Gutiérrez, por su infinito e incondicional apoyo durante el proceso de formación e investigación, más que un docente ha sido un amigo.

Para los estudiantes que participaron en esta investigación, su dedicación constante y su excelente disposición facilitaron la consecución del proyecto.

## RESUMEN

La construcción de conceptos y aprendizajes en el estudiante según las teorías del aprendizaje significativo y el modelo constructivista parten de la interacción del estudiante con experiencias significativas basadas en vivencias personales que estimulen la creación de conceptos propios que conlleven a la construcción de conocimiento. El problema que se observa es la dificultad de reproducir experimentos en el aula de clase que faciliten la apropiación de conceptos propios en la generación y transporte de la energía eléctrica.

Esta investigación se fundamenta en el método cualitativo con alcances exploratorios – descriptivos donde el investigador se involucra con su grupo de estudio y hace parte de la misma investigación, esta tiene como enfoque el modelo investigación acción la cual se enfoca en la descripción de actividades propias del ambiente escolar que desemboquen en el desarrollo profesional, el correcto direccionamiento de los ejes curriculares, etc.

La investigación promueve la vinculación de herramientas informáticas al interior del aula de clase, el diseño y construcción de un material educativo digital desarrollado en metaversos haciendo uso de la plataforma Second Life, es allí donde se recrea el museo interactivo y a partir del recorrido por los tres módulos de trabajo el estudiante experimentará situaciones que en general son abordadas en teoría por parte de los docentes.

Se plantean cuatro sesiones de trabajo con un tiempo aproximado de cinco semanas con un grupo de estudiantes de grado décimo del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar I.E.D. que cursan la modalidad de electrónica en la jornada tarde de la ciudad de Bogotá.

Después de aplicar los instrumentos de recolección de datos se concluye que el trabajo en los mundos metaversos fomenta la motivación por el aprendizaje, la innovación de uso hace que el estudiante se comprometa de manera activa con las actividades, sin embargo el correcto funcionamiento de la conectividad juega un papel fundamental en la usabilidad del material educativo.

*Palabras clave:* Aprendizaje experiencial, metaversos en educación, estilos de aprendizaje, usabilidad.

**CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN .....	17
2. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN .....	19
2.1 Misión Institucional .....	20
2.2 Visión Institucional.....	20
2.3 Modelo pedagógico.....	21
3. JUSTIFICACIÓN.....	22
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	25
5. OBJETIVOS.....	28
5.1 Objetivo General.....	28
5.2 Objetivos Específicos .....	28
6. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	29
6.1 Estado del arte.....	29
6.2 Modelo pedagógico constructivista .....	46
6.3 Aprendizaje significativo .....	48
6.4 Aprendizaje experiencial .....	52
6.5 Uso de las TIC en educación. ....	56
6.6 Materiales educativos digitales (MED) .....	58
6.6 Mundos virtuales 3D.....	61
6.7 El átomo .....	65

Metaversos y aprendizaje experiencial	10
6.7.1 Leucipo y Demócrito.....	66
6.7.2 Modelos atómicos .....	68
6.8 Energía eléctrica .....	68
6.8.1 Central termoeléctrica .....	71
6.8.2 Central hidroeléctrica .....	72
6.8.3 Central atómica o nuclear.....	73
6.8.4 Central eólica.....	74
7. MATERIAL EDUCATIVO DIGITAL.....	76
7.1 Definición de objetivos pedagógicos .....	76
7.1.1 Objetivo Pedagógico General.....	76
7.1.2 Objetivos pedagógicos específicos.....	76
7.2 Definición de competencias a desarrollar .....	76
7.3 Sesiones de aplicación del recurso educativo digital .....	79
7.3.1 SESION 1 Reconociendo el lugar.....	79
7.3.2 SESION 2 El Átomo .....	82
7.3.3 SESION 3 Transporte de energía eléctrica .....	85
7.3.4 SESION 4 Generación de energía eléctrica. ....	86
7.4 Roles .....	93
7.5 Evaluación .....	93
8. METODOLOGÍA .....	97



Metaversos y aprendizaje experiencial	11
8.1 Diseño de investigación .....	97
8.2 Población .....	98
8.3 Instrumentos.....	99
8.3.1 Observación.....	100
8.3.2 Grupos de discusión. ....	101
8.2.3 Test VARK.....	102
8.3.4 Entrevista.....	103
8.4 Métodos de análisis.....	105
8.4.1 Aprendizaje experiencial:.....	106
8.4.2 Estilos de aprendizaje.....	106
8.4.2.1 Visual .....	107
8.4.2.2 Auditivo.....	107
8.4.2.3 Lector – escritor .....	108
8.4.2.4 Quinestésico .....	108
8.4.3 Usabilidad.....	108
9. RESULTADOS .....	112
9.1 Análisis por categorías.....	113
9.1.1 Usabilidad.....	113
9.1.3 Estilos de aprendizaje.....	124
9.1.4 Contenidos.....	129

Metaversos y aprendizaje experiencial	12
9.1.5 Metaversos en educación .....	131
10. CONCLUSIONES.....	134
11. PROSPECTIVA .....	150
12. CRONOGRAMA .....	151
13. BIBLIOGRAFIA .....	152
13. ANEXOS .....	160
14.1 Anexo 1. Proyecto 891.....	160
14.2 Anexo 2. Guía para selección de avatar en Second Life.....	163
14.3 Anexo 3. Guía de ingreso a la isla Unisabana. ....	167
14.4 Instrumento de evaluación COdA.....	172
14.5 Anexo 5. Autorización del rector de la institución donde se implementara el recurso educativo digital.....	173
14.6 Anexo 6. Consentimiento De Informado .....	176

**LISTADO DE GRAFICAS**

Gráfica 1 Escenario para la detección y descarga de óxido de zinc .....	30
Gráfica 2 Medidor virtual de óxido de zinc AI – 6103 .....	31
Gráfica 3 Vista de la cocina y guía de trabajo .....	32
Gráfica 4 Salón de clase en Second Life .....	33
Gráfica 5 Sesiones de trabajo colaborativo .....	35
Gráfica 6 Vista exterior del transformador .....	36
Gráfica 7 Estructura interna del transformador .....	37
Gráfica 8 Creación y construcción de una villa eólica en Second Life .....	38
Gráfica 9 Simulación de subestación .....	38
Gráfica 10 Aula de juicio en Second Life .....	40
Gráfica 11 Sala de arte e historia.....	40
Gráfica 12 Unidad de psicología clínica de la asignatura de intervención y tratamiento ....	41
Gráfica 13 Zona de desarrollo próximo.....	47
Gráfica 14 Estructura del aprendizaje significativo .....	49
Gráfica 15 Estructura de aprendizaje de Novak .....	51
Gráfica 16 Fases del aprendizaje experiencial .....	53
Gráfica 17 . Estilos de aprendizaje de Kolb .....	54
Gráfica 18 Atributos del objeto de aprendizaje .....	60
Gráfica 19 Video juego World of War Craft.....	64
Gráfica 20 Vista de Machu Picchu en Second Life.....	64
Gráfica 21 Modelo general del átomo .....	65
Gráfica 22 El átomo y sus propiedades .....	66

Metaversos y aprendizaje experiencial	14
Gráfica 23 Modelo planteado por Leucipo y Demócrito.....	67
Gráfica 24 Resumen modelos atómicos .....	68
Gráfica 25 Movimiento de electrones libres.....	69
Gráfica 26 Generador eléctrico convencional .....	70
Gráfica 27 Distribución de energía eléctrica .....	71
Gráfica 28 Estructura de una central termoeléctrica .....	72
Gráfica 29 Modelo clásico de una hidroeléctrica .....	73
Gráfica 30 Estructura de una central nuclear.....	74
Gráfica 31 Modelo de energía eólica.....	75
Gráfica 32 Apropiación de avatar por parte del usuario.....	80
Gráfica 33 Instrucciones de ingreso a la isla Universidad de la Sabana 1 .....	81
Gráfica 34 Instrucciones de ingreso a la isla Universidad de la Sabana 2 .....	81
Gráfica 35 Instrucciones de ingreso a la isla Universidad de la Sabana 3 .....	82
Gráfica 36 Fachada del escenario en general .....	83
Gráfica 37 Lobby.....	84
Gráfica 38 Escenario 1. El átomo.....	84
Gráfica 39 Escenario 2. Transporte de la energía eléctrica. Nivel 1 .....	86
Gráfica 40 Escenario 2. Transporte de la energía eléctrica. Nivel 2 .....	86
Gráfica 41 Escenario 3. Producción de energía eléctrica .....	87
Gráfica 42 Escenario 3. Generador eléctrico.....	87
Gráfica 43 Escenario 3. Producción de energía eléctrica de manera hidráulica.....	88
Gráfica 44 Escenario 3. Producción de energía eléctrica eólica.....	88
Gráfica 45 Escenario 3. Producción de energía eléctrica solar .....	89
Gráfica 46 Escenario 3. Turbina de vapor .....	89

Metaversos y aprendizaje experiencial	15
Gráfica 47 Escenario 3. Producción de energía eléctrica mediante el calor.....	90
Gráfica 48 Escenario 3. Producción de energía eléctrica nuclear .....	90
Gráfica 49 Arena nuclear de la Universidad de Denver .....	91
Gráfica 50 Reactor Nuclear .....	91
Gráfica 51 Turbina de vapor.....	92
Gráfica 52 Sala de control .....	92
Gráfica 53 Red semántica.....	106
Gráfica 54 Estilos de aprendizaje .....	107
Gráfica 55 Sub categorías usabilidad .....	109
Gráfica 56 Distribución de palabras clave en frecuencia .....	112
Gráfica 57 Distribución de palabras clave en porcentaje de códigos.....	113
Gráfica 58 Dificultad de acceso.....	116
Gráfica 59 Dificultad de teleporte .....	116
Gráfica 60 Elección de avatar.....	118
Gráfica 61 Asignación de nombre al avatar .....	119
Gráfica 62 Dificultad de acceso Second Life .....	121
Gráfica 63 Dificultad de acceso Singularity.....	121
Gráfica 64 Ejemplo pregunta test VARK.....	125
Gráfica 65 Resultados test VARK.....	126
Gráfica 66 Reto interactivo escenario 1 .....	130
Gráfica 67 Reto interactivo escenario 1 .....	130

**LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1 Distribución de modalidades y articulación .....	20
Tabla 2 Aplicación de instrumentos de recolección de datos.....	105
Tabla 3 Resultados test VARK.....	126
Tabla 4 Ponderado herramienta COdA .....	139

## 1. INTRODUCCIÓN

La construcción de aprendizajes por parte del estudiante inicia en el momento en que éste reflexiona sobre el sentido y la pertinencia de los conceptos que está recibiendo, ya sea por parte del docente de una asignatura específica o por desarrollo personal. Es necesario tener en cuenta qué sabe el estudiante previamente, cómo lo aprendió, si fue de manera teórica o práctica y qué utilidad le ha dado a este aprendizaje, todo esto con el fin de no caer en experiencias que no sean significativas para el estudiante y conseguir que éste replantee sus conceptos previos versus los nuevos referentes teóricos y/o prácticos y les asigne la importancia que para su criterio debe tener. Si bien el estudiante puede estar recibiendo acompañamiento de compañeros o docentes, es él como sujeto individual el único responsable de la reflexión y apropiación del conocimiento.

La importancia que adquiere la forma como el estudiante construye su conocimiento hace que el docente indague por la forma más apropiada de darle la relevancia necesaria a estos conceptos previos y es aquí donde nace la investigación, donde ubica sus bases teóricas y se propone comenzar a observar y experimentar las teorías del aprendizaje experiencial fundamentándose en el aprendizaje de conceptos de generación y transporte de energía eléctrica, los cuales requieren del aprendizaje teórico debido a la dificultad de visitar y realizar recorridos en estos espacios.

Haciendo especial énfasis en el modelo de aprendizaje experiencial, donde el autor más destacado es David Kolb (Kolb, 1984) cuyo modelo acerca de estilos de aprendizaje supone; para que la persona construya realmente conocimiento debe partir de una experiencia concreta y directa, a esta persona la califica como estudiante activo. Por otro

lado dicho estudiante puede partir de una experiencia abstracta, basada en teorías o modelos mentales, este se cataloga como estudiante teórico.

La investigación se encuentra encaminada en la interacción con nuevas herramientas al interior del aula, que exploten las capacidades de los estudiantes en el uso de materiales educativos digitales inmersivos 3D. Se parte del método cualitativo y se definen alcances de tipo exploratorio y descriptivo, los participantes son estudiantes de grado décimo del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar que interactúan con el material educativo que se encuentra inmerso en la plataforma Second Life, isla Unisabana.

La aplicación del material educativo digital se lleva a cabo durante cuatro sesiones de trabajo, una por cada escenario diseñado (reconociendo el lugar, el átomo, transporte de energía eléctrica, generación de energía eléctrica.)

Se emplean los instrumentos de recolección de datos diseñados por el investigador (Test VARK, Observación, diario de campo, entrevista semi-estructurada, grupo de discusión), acto seguido se triangula la información obtenida mediante la aplicación de categorías de análisis a priori (Aprendizaje experiencial, contenidos, usabilidad, herramientas, estilos de aprendizaje y metaversos en educación).



## 2. CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN

El presente proyecto de investigación se desarrolla en la institución educativa distrital C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar sede A, ubicado en la localidad número 19 de Bogotá, Colombia, barrio Sierra Morena. Es una institución educativa formal, que inició su funcionamiento en el año 1991, calendario A, de carácter público y mixto, con jornadas presenciales mañana, tarde y fin de semana,

La institución cuenta con cuatro sedes las cuales se distribuyen en: sede A la cual ofrece educación de primera infancia, básica primaria que comprende el grado quinto, básica secundaria de grado sexto a noveno de bachillerato y educación media que comprende grados décimo y undécimo. Las sedes B, C y D se encargan de orientar la básica primaria de grados primero a cuarto.

La sede A es la de mayor extensión física y cuenta con amplias zonas verdes, cancha de futbol, cancha de voleibol, tres canchas multipropósito, comedor escolar, laboratorios de física y química, auditorio, biblioteca, huerta, emisora y talleres especializados en electricidad y electrónica, LEGO, mecanizado y soldadura, también se cuenta con cuatro salas de informática dotadas con 20 computadores de escritorio cada una de los cuales cerca del 70% poseen conectividad a internet. Los recursos de hardware son básicos para el uso en programas ofimáticos hecho que influye directamente en la implementación del recurso, puesto que se requieren de herramientas de software potentes para la visualización de gráficos complejos.

Los estudiantes tienen la opción de escoger a partir de grado noveno una de las 5 modalidades de profundización en el área de tecnología, cada una de ellas articulada con

una institución que brinda la opción de homologación de los estudios al ser egresados y tener la continuidad en la formación técnica y tecnológica. (Anexo 1)

Tabla 1 Distribución de modalidades y articulación

Administración Financiera	SENA
Mecanizado	
Administración de empresas	Uniminuto
Sistemas	
Electrónica	

El contexto en el cual viven los estudiantes se caracteriza por ser de escasos recursos económicos, evidenciando la presencia de población víctima de desplazamiento forzado de regiones apartadas de la ciudad, con escaso acompañamiento de la familia en las tareas escolares debido a las largas jornadas laborales o la escasa formación académica.

## 2.1 Misión Institucional

*“Somos una institución educativa que trabaja por la formación integral de nuestra comunidad, propiciando el desarrollo de sus dimensiones humanas: física, cognitiva, afectiva, espiritual, ética, socio-política y sociocultural, con énfasis en el fortalecimiento de las habilidades para la vida, el manejo adecuado de conflictos, el enriquecimiento de las competencias básicas, laborales, ciudadanas y ejercicio de los valores. Promovemos una actitud de aprendizaje permanente basado en la enseñanza para la comprensión. Nos proponemos cultivar la identidad nacional, solidaridad, el ser social, impacto positivo en la comunidad y cuidado por el ambiente con liderazgo y responsabilidad.”* (P.E.I. 2012, p 4)

## 2.2 Visión Institucional

*“En el año 2017 nuestra institución CEDID CIUDAD BOLÍVAR, será reconocida por la excelente calidad humana, intelectual y laboral, reflejada a través de la responsabilidad,*

*honestidad, sentido de pertenencia, liderazgo y compromiso social de toda su comunidad educativa.” (P.E.I. 2012, p 4)*

### **2. 3 Modelo pedagógico**

La institución adopta el modelo pedagógico constructivista y con el enfoque de la enseñanza para la comprensión, bajo los postulados de Gardner y Perkins. *“Comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe... la capacidad de desempeño flexible es la comprensión” (Perkins, 1999. p. 70).*

No queda desvirtuada la importancia de adquirir información y de manejar habilidades básicas, pero comprender exige algo más: los desempeños de comprensión son actividades que van más allá de la memorización y las rutinas. *“Incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar, dar ejemplos, generalizar, establecer analogías, volver a presentar el tópico de una nueva forma” (Blythe, 1999. p. 39)*

Gardner dice que la educación debería promover en los estudiantes el desarrollo de la comprensión de las principales formas de razonamiento disciplinar: la ciencia, la matemática, la historia y el arte. *“Debo insistir en que el propósito de esta inmersión no es hacer de los estudiantes unos expertos a escala reducida de una disciplina dada, sino conseguir que empleen estas formas de pensamiento para comprender su propio mundo” (Gardner, 2000. p. 137)*

### 3. JUSTIFICACIÓN

La creciente sociedad en la que se desarrollan los estudiantes, cada vez más cercana a las herramientas informáticas hace que la práctica docente sea reevaluada e indagada por las características que se deben cumplir para llegar a cautivar de manera atenta a los estudiantes y así generar procesos académicos más entretenidos y amigables para el público en general introduciendo al aula elementos innovadores que conlleven al cumplimiento del objetivo inicial.

El desarrollo de prácticas innovadoras requiere del apoyo constante de todos los actores que intervienen en el quehacer pedagógico y académico diario de una institución, los docentes y directivos, el personal administrativo y de apoyo, siendo en principal medida el docente el encargado de indagar por estrategias y herramientas tecnológicas que propicien la ejecución de estas nuevas ideas en pro de los estudiantes y de su labor profesional. (Ministerio de Educación Nacional, 2013)

Se hace necesario que él docente se indague por las temáticas que reciben sus estudiantes, que tan significativas y relevantes son para sus vidas y cuan fácil pueden ser llevadas a contextos diarios reales, el cambio de paradigma donde se concibe al estudiante como sujeto de aprendizaje, siguiendo los conceptos abarcados en la teorías del aprendizaje significativo sin duda promueven la aceptación de las prácticas educativas innovadoras.

Sin embargo es necesario recordar que cada estudiante es un ser individual en medio de una sociedad activa, por lo cual se hace necesario entender cuáles son los estilos de aprendizaje que se le facilitan a cada individuo y así llegar a explotar en mayor medida sus capacidades.

Los estudiantes, según Neil Fleming y Colleen Mills poseen diferentes estilos de aprendizaje y no siempre se asocia a uno solo de ellos, se hace necesario realizar un test para determinar cuáles de ellos se ajustan a las técnicas de estudio y como fomentar su uso, el modelo empleado lleva el nombre de VARK, el cual es un acrónimo de las cuatro preferencias sensoriales (Visual, Aural, Read/Write and Kinesthetic)

De acuerdo a los postulados del aprendizaje experiencial, y su exponente David Kolb quien define el aprendizaje como el proceso mediante el cual se crea conocimiento a través de la evolución de la experiencia (Kolb, 1984) resulta más sencillo aprender un concepto o un suceso cuando el aprendiz es consciente de su existencia, ya sea porque se evidencia en la vida diaria o porque es posible reproducirlo a través de experimentos de laboratorio sin embargo cuando no se cuenta con estas alternativas y se recurre al imaginario del estudiante, es muy posible que cada uno tenga una idea diferente de la situación en particular.

Es por ello que se desea diseñar una herramienta virtual, con el objetivo de ser socializada a los estudiantes, en la cual se permita evidenciar ciertos sucesos que hacen posible la generación y transporte de la energía eléctrica y que no pueden ser palpables, pero que son fundamentales para la comprensión de los fenómenos eléctricos. Haciendo uso de la plataforma virtual “Second Life”, se diseñan y construyen escenarios en los cuales los estudiantes logran observar fenómenos que normalmente deben ser contemplados en teoría, se plantea que los educandos al estar en la capacidad tener una interacción mediada con medios tecnológicos con el fenómeno objeto de estudio puedan obtener sus propias conclusiones o reafirmar teorías vistas en clase.

La implementación de un ambiente inmersivo 3D brinda la oportunidad al docente de socializar los temas de una manera más creativa y vinculante con sus estudiantes, inclusive generando mayores efectos de socialización con estudiantes generalmente tímidos o retraídos en el contexto real, (Fidel, Requena y Villanueva, 2010) además de replantear la función del docente, el cual deja de ser considerado como el único poseedor y transmisor del conocimiento, sino que pasa a asumir el rol de animador, facilitador y organizador, donde acompaña de manera atenta la inmersión del estudiante a partir de la interacción entre sus avatares. (Marquez, 2011).

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo principal de la educación al interior de la escuela se enfoca en formar y orientar a los estudiantes en la creciente sociedad del conocimiento, brindarles herramientas cuya finalidad se direcciona en la resolución de problemas a los cuales debe enfrentarse a diario, por lo cual es necesario reflexionar en el cómo se lleva a cabo el proceso educativo al interior de la escuela. (Ministerio de educación nacional, 2013)

Hoy en día han cambiado tanto las características de la formación (dados los permanentes cambios científicos, sociales y tecnológicos), como las exigencias, por ello; *“Lo relevante, en la actualidad es el desarrollo de procesos formativos dirigidos a que el estudiante: aprenda a aprender, sepa enfrentarse a la información, se cualifique laboralmente para el uso de las tecnologías de la información y tome conciencia de las implicaciones económicas, ideológicas, políticas y culturales. Nuestra responsabilidad es ir elaborando alternativas pedagógicas innovadoras que respondan a las exigencias sociales de un contexto dominado por las tecnologías de la información.”* (Fisdell, Requena y Villanueva; Rymberg, 2009, p. 2)”

En los centros educativos es común encontrar docentes que practican su labor sin modificar experiencias las cuales ya no se adecuan a las necesidades de los estudiantes en la actualidad, educamos estudiantes del siglo XXI con herramientas del siglo XX y temáticas del siglo XIX. Es por ello que como docentes se debe modificar el discurso al tipo de audiencia que va dirigido, apropiarse de las herramientas informáticas pues es la manera más apropiada de comunicarse de manera permanente con los estudiantes, motivarlos a utilizarlas correctamente no solo con finalidades sociales, sino con objetivos de formación personal.

El aprendizaje a través de la experimentación concreta, mencionando a David Kolb, quien manifiesta que los procesos de aprendizaje se desarrollan a través de la transformación del conocimiento derivado de experiencias ya sean de tipo vivencial o mental, (Kolb, 1984) lo cual conlleva a que el docente enfoque sus esfuerzos en la enseñanza a través del aprovechamiento de los estilos de aprendizaje propios de los estudiantes, para este caso en gran medida orientada al aprendizaje kinestésico, pues es éste el principalmente evidenciado por los estudiantes mediante la implementación del test VARK.

El problema que se logra observar en los procesos de enseñanza en los temas concernientes a la generación y transporte de la energía eléctrica es la dificultad que se presenta a la hora de gestionar visitas a estaciones generadoras, esto debido a falta de recursos, aprobación de salidas pedagógicas por parte de los directivos de las instituciones, largos recorridos de viaje que pueden tomar varios días y por consiguiente gastos de hospedaje y alimentación, incluso la falta de opciones dentro del país. Estas visitas enriquecerían de gran manera los procesos de aprendizaje pues, el tránsito a través de las diferentes etapas del aprendizaje enriquece la conceptualización de las prácticas concretas y permiten generar teoría o conceptos a partir de las mismas. (Kolb, 1984)

Como propuesta se plantea la necesidad de incluir las herramientas informáticas en el aula, en este caso en la creación de material educativo digital por medio del uso de metaversos, donde a través de los recorridos virtuales en 3D inmersivos el estudiante logre experimentar la visita al interior de una central generadora y así fortalecer los conceptos que brindarían una experiencia de tipo presencial, es por ello que la pregunta de investigación es:



¿Cuál es el aporte de un material educativo digital mediado con metaversos en el aprendizaje experiencial de los conceptos de generación y transporte de la energía eléctrica en los estudiantes de grado décimo del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar?

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Analizar el aporte al aprendizaje experiencial de los conceptos de generación y transporte de energía eléctrica de los estudiantes de grado décimo del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar a partir de la interacción con un material educativo digital inmersivo basado en el uso de metaversos en educación.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes a través de la implementación del test VARK.
- Reconocer la usabilidad del material educativo digital por parte de los estudiantes.
- Describir los procesos de aprendizaje experiencial que se generan en el estudiante durante el desarrollo del material educativo.

## **6. MARCO TEORICO REFERENCIAL**

### **6.1 Estado del arte**

Durante el proceso de investigación es necesario recopilar información que contribuya en aspectos pedagógicos, tecnológicos y disciplinares con el proyecto que se desarrolla, a partir de esta colección de documentos se logra evidenciar el trabajo que se realiza en otras instituciones del contexto propio o de orden nacional e internacional. Para desarrollar esta actividad se tienen en cuenta los resúmenes suministrados por cada documento y en las revistas especializadas donde reposa la investigación.

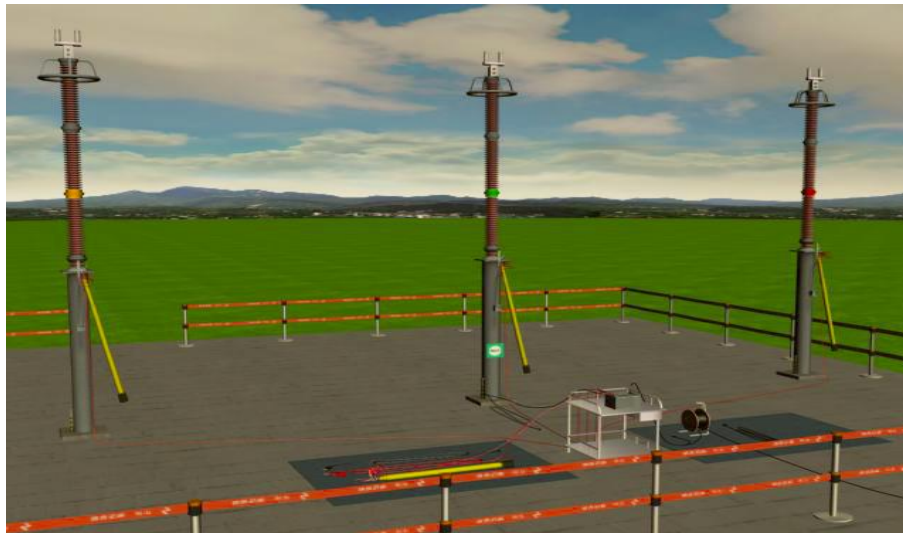
Con la creciente evolución de los materiales educativos digitales el proceso de rastreo bibliográfico es bastante amplio ya que se encuentra gran cantidad de información que relaciona los mundos virtuales con procesos educativos, sin embargo la mayoría de estos se enfocan en la educación superior a distancia o en la capacitación de personal en actividades que implican riesgos para la integridad y la vida de los aprendices. Este rastreo se llevó a cabo en un periodo de dos años y se tuvieron en cuenta los aspectos pedagógicos y disciplinares del uso de metaversos en educación.

Hacia el año 2013 en China se realizó un estudio enfocado al desarrollo de un simulador de entrenamiento para la detección de fallos en descargas parciales eléctricas (Xuanhuai, Jihao, Qun, Qing, 2013). La detección oportuna de descargas parciales es un medio eficaz para descubrir defectos en los equipos y las anomalías a tiempo, la detección de éstas descargas se lleva a cabo directamente en el campo lo cual es bastante peligroso pues se trabaja con equipos que funcionan con valores de alta tensión y en funcionamiento

y en la medida que el operario no se encuentre lo suficientemente capacitado existe la posibilidad de realizar el trabajo de manera incorrecta y con riesgos para éste.

El sistema de simulación de entrenamiento está construido con arquitectura jerárquica y se divide en cuatro capas; la capa de base de datos, la capa de soporte, la capa de aplicación y la capa de usuario. La construcción del material se llevó a cabo mediante la programación orientada a objetos bajo el programa OSG (Open Scene Graph) cuya ventaja es que se trata de codificación abierta y la organización de los espacios se diseñó mediante la técnica partición binaria del espacio.

La conclusión principal de los investigadores es que mediante este lenguaje de programación resulta muy sencillo incluir nuevos escenarios de simulación y la inclusión de equipos de instrumentación con más detalle lo cual mejoró las actividades de entrenamiento.



Gráfica 1 Escenario para la detección y descarga de óxido de zinc

Fuente: A Training Simulator for PD Detection Personnel. Journal of Power and Energy Engineering



Gráfica 2 Medidor virtual de óxido de zinc AI – 6103

Fuente: A Training Simulator for PD Detection Personnel. Journal of Power and Energy Engineering

Dentro del ámbito de seguridad y la practicidad que ofrecen los mundos virtuales para realizar ejercicios que en la práctica son de carácter riesgoso o poco común se encuentra el trabajo desarrollado por el Instituto técnico de Dublin titulado “El uso de la realidad virtual para Mejorar la Seguridad Eléctrica y el diseño de los entornos” (Barrett, Blackledge, Coyle, 2011) la cual se llevó a cabo a partir del uso de las herramientas informáticas Quest 3D y 3D studio max, y fue desarrollado para demostrar cómo se puede aplicar la tecnología de mundos virtuales a la industria de servicios eléctricos y se utiliza para mejorar seguridad eléctrica y el diseño en el entorno construido.

A partir de la interacción con una vivienda diseñada de manera virtual se desarrollan tres escenarios; el primero "Touch Voltaje Simulator", el segundo “seguridad y accidentes eléctricos” y por último “Normas y reglamento eléctrico”.



Gráfica 3 Vista de la cocina y guía de trabajo

Fuente: Using Virtual Reality to Enhance Electrical Safety and Design in the Built Environment

El aspecto más relevante se evidencia en que el sistema permite la plena navegación de un entorno virtual y la interacción con muchos de los elementos eléctricos y es posible utilizarlo como una herramienta de formación para mejorar los servicios eléctricos de diseño, mejorar la seguridad eléctrica y proporcionar un método único para difundir normas eléctricas y estándares.

La capacitación a docentes en el uso de herramientas informáticas debe llevarse a cabo desde la formación de éstos en la universidad y esto es lo que propone la investigación realizada en la Universidad de la República de Corea en el año 2009 a cargo de Cheong Donguk en donde se identifica la necesidad de enfrentar a los estudiantes de licenciaturas a grupos de estudio y evidenciar la experiencia de dirigir una clase con grupos determinados.

Los participantes fueron 110 estudiantes del programa de formación para desempeñarse como docentes específicamente la asignatura “métodos de enseñanza y educación en tecnología” y se desarrolló durante un periodo de tiempo de quince semanas,

el proyecto se estructura desde dos fases, la preparación y la práctica. La fase de preparación se basó en tres actividades el ejercicio de las funciones de Second Life, la observación de un modelo de enseñanza y preparación de la práctica. La fase práctica contenía dos actividades como la práctica de la enseñanza y la reflexión de la práctica.



Gráfica 4 Salón de clase en Second Life

Fuente: The effects of practice teaching sessions in second life on the change in pre-service teachers' teaching efficacy

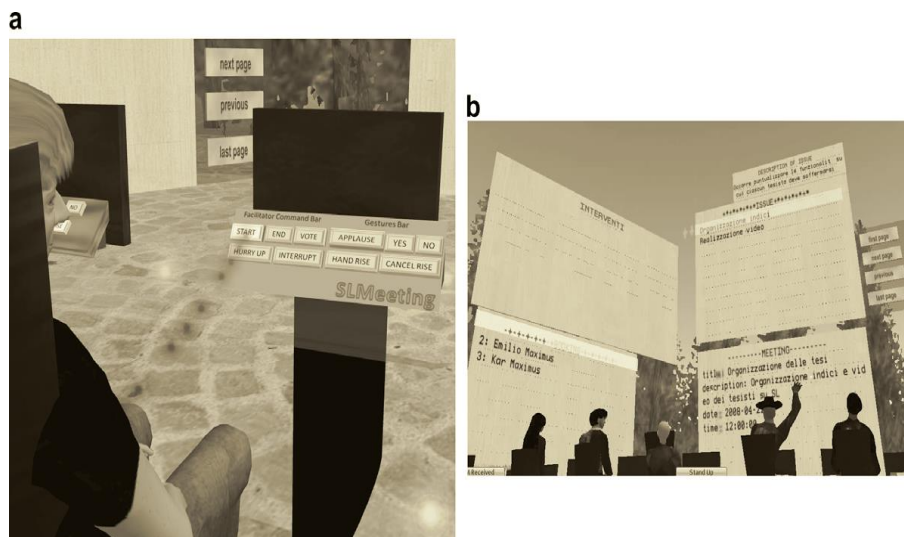
El hecho de realizar las actividades a través de un medio digital multiusuario facilitó la interacción con los estudiantes y su nivel de motivación se mantuvo alto durante el curso, lo cual se aleja de las actividades que se llevarían a cabo en un medio real como el salón de clase, la práctica docente se realizó sin mayores inconvenientes. Esta investigación mostró que los profesores en formación pueden practicar habilidades de enseñanza en Second Life sin impacto negativo para los estudiantes, y la práctica se puede realizar en varias ocasiones y más fácil que en la vida real.

El uso de plataformas virtuales se hace cada vez más popular, en ocasiones se realiza con el diseño de aulas especializadas y en otras simplemente se aprovecha el uso social de la plataforma con el fin de enfocarla a un aspecto académico, es allí donde se enmarca el trabajo realizado por el departamento de matemáticas e informática de la Universidad de Salerno, Italia. (Tortora, 2008)

La universidad establece un campus virtual en Second Life donde se encuentran cuatro escenarios; el campus estudiante común, zonas de colaboración, aulas y áreas recreativas. Se encuentran espacios muy similares a las aulas de clase reales y escenarios donde se disponen los usuarios para atender conferencias y simposios de gran acogida, las conferencias son impartidas por el profesor en un aula virtual del campus virtual.

Los sujetos del experimento fueron los estudiantes que asistieron a los fundamentos del curso de Informática de la Evaluación del Medio Ambiente y el programa de control (Universidad de Salerno). Veintiséis estudiantes tomaron voluntariamente parte de la experimentación, para llevar a cabo las sesiones de colaboración de los estudiantes son agregados en pequeños grupos compuestos por 5 o 6 personas, cada grupo tiene a su disposición un entorno separado donde es posible discutir, visualizar y registrar información las áreas recreativas también se han equipado con juegos con características de multijugador para favorecer la comunicación informal y la socialización de la comunidad.





Gráfica 5 Sesiones de trabajo colaborativo

Fuente: Development and evaluation of a virtual campus on Second Life

A pesar de que la investigación ofrece todos sus resultados de manera cuantitativa el gran aporte que realiza a esta investigación es el contraste que realiza de la plataforma Second Life con otros sistemas de interacción 2D y con páginas que fomentan el trabajo en equipo. Algunas comparaciones las lleva a cabo con las herramientas Wimba, Team space, Documentum, E-room, Nexprise, y Team ware. Ambientes en 3D como Webtalk, Shockwave

Durante el segundo encuentro mundial sobre recursos enfocados a la tecnología educativa realizada en el año 2012, se socializo un muy interesante proyecto llevado a cabo en la Universidad de Ankara, Turquía, titulado "Mundos Virtuales Plataforma de Educadores" el cual se encuentra encaminado a socializar experiencias educativas implementadas en Second Life.(Ata y Orhan, 2012)

Los docentes realizaban reuniones semanales en la isla de Second Life “Infolit ischool” y su objetivo se encaminaba en concienciar a alumnos y educadores sobre las

ventajas que tiene el uso de mundos virtuales en la educación y la construcción de trabajos interuniversitarios en cooperación de actividades educativas conjuntas.

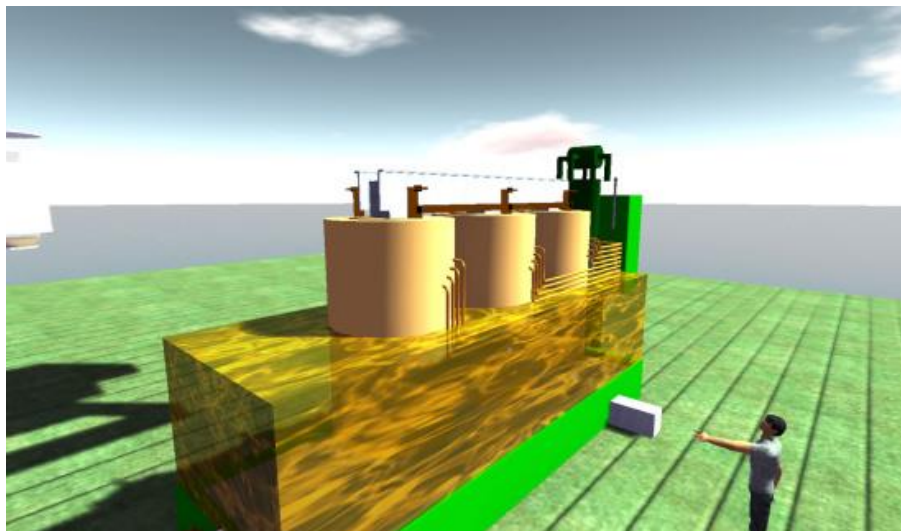
Un aspecto fundamental que esboza el artículo y que también fue evidenciado en esta investigación son los problemas de conectividad, pues las redes de uso institucional no permiten el acceso a libre a Second Life debido a políticas de privacidad por lo cual se tomó la medida de realizar las reuniones y charlas en horarios extra clase y realizar la conectividad desde el domicilio de los participantes.

Continuando con estudios realizados en Turquía, esta vez en la Universidad de Usak se encuentra una investigación que se basa en el uso de Second Life en la formación y capacitación en el uso de transformadores eléctricos de potencia. (Aydogan, 2014). Este estudio propone la enseñanza y la formación seleccionada para estudiantes en el Departamento de Electricidad y Energía en el tema de las estructuras internas de los transformadores de potencia en la Universidad de Usak, Turquía usando Second Life.



Gráfica 6 Vista exterior del transformador

Fuente: A study of education on power transformers in a virtual world. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*

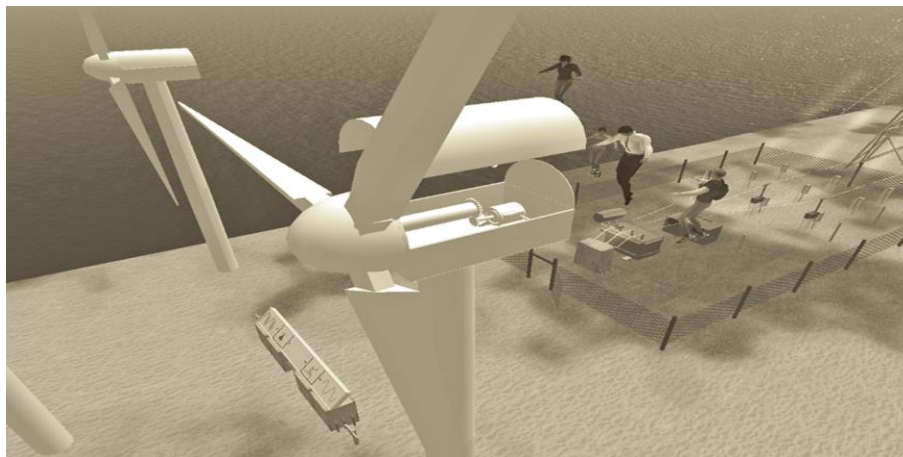


Gráfica 7 Estructura interna del transformador

Fuente: A study of education on power transformers in a virtual world. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*

Se realizaron las actividades con dos grupos integrados por cinco estudiantes cada uno, en donde uno de los grupos recibió la capacitación de manera tradicional y el otro con el uso del mundo virtual, donde se ilustra un transformador de potencia con sus características y partes principales y la interacción con las mismas, se realiza un post-test y se socializaron los resultados de manera cuantitativa.

Otro trabajo adelantado en la Universidad de USAK y que se basa en el uso de Second Life cuya finalidad es construir un aula 3D, en donde se ilustre un sistema de turbina eólica y los equipos de la subestación para la generación de energía eléctrica. El objetivo es enseñar cómo se produce y transmite la electricidad en un sistema de energía renovable, para los estudiantes universitarios del programa eléctrico en la Universidad de USAK en Turquía. (Aydogan, 2011).



Gráfica 8 Creación y construcción de una villa eólica en Second Life

Fuente: 3D virtual classroom environment for teaching renewable energy production and substation equipment



Gráfica 9 Simulación de subestación

Fuente: 3D virtual classroom environment for teaching renewable energy production and substation equipment

En esta investigación se compara a Second Life con otras plataformas que fomentan el trabajo en mundos virtuales, se tienen en cuenta seis ítems a contrastar: liberación del mundo, interfaz de usuario, comunicación, Avatar, escalabilidad y seguridad. La comparación se llevó a cabo entre Second Life, Active Worlds, There, Croquet, Worlds,

Tixeo, I-maginer y Moove, el entorno más prometedor es Second Life ya que ha sido probado en una variedad de contextos educativos con óptimos resultados.

En el artículo titulado “Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas” (Poveda, Thous. 2013) se evidencia la inclusión de materiales innovadores al interior de los procesos de enseñanza y aprendizaje en estudiantes de educación superior, dicha innovación se lleva a cabo con alumnos de tres diferentes programas de formación académica, lo cual demuestra la facilidad de aplicación y apropiación de herramientas informáticas de carácter inmersivo siempre y cuando se cuente con el apoyo de las directivas institucionales y el óptimo diseño del material educativo.

Este trabajo se llevó a cabo en España, más exactamente en la universidad de Alcalá de Henares y la Universidad a distancia de Madrid (UDIMA), quienes desarrollaron sus metodologías didácticas en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La isla creada en Second Life alberga tres escenarios diferentes; psicología, derecho e historia. Dichos escenarios tienen por objetivo brindar mayores herramientas a los estudiantes en el lenguaje técnico propio del derecho civil, el debate argumentativo de normas básicas de este tipo de derecho, en historia la capacidad de practicar comentarios artísticos sobre obras específicas y la habilidad en la aplicación de maniobras de intervención y tratamiento para pacientes con necesidades psicológicas.



Gráfica 10 Aula de juicio en Second Life

Fuente: Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas



Gráfica 11 Sala de arte e historia

Fuente: Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas



Gráfica 12 Unidad de psicología clínica de la asignatura de intervención y tratamiento psicológico de la UDIMA.

Fuente: Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas

El aporte que se resalta en este artículo es la capacidad que se tiene de desarrollar aprendizaje por experiencia directa o “Learning by doing” a través de la implementación de Second Life en los espacios curriculares tradicionales, lo que indica una innovación de estos atrayendo la atención del usuario, disminuyendo los tiempos de comunicación en espacios de educación a distancia y la interacción constante entre sus participantes y se comprueba que a través de este tipo de materiales educativos se refuerza el aprendizaje significativo por medio de actividades de aprendizaje participativas y lo más parecidas al mundo real.

Continuando con investigaciones realizadas en España reforzando el concepto de “aprender haciendo” se cita al investigador Israel Márquez y su artículo titulado “Metaversos y educación Second Life como plataforma educativa” el cual aborda el tema de la aplicabilidad de Second Life como un espacio en el cual se pueda desarrollar el

trabajo académico con estudiantes, se abordan las ventajas y desventajas del uso de estos espacios, la principal novedad que se destaca se refiere al learning 2.0, en donde se referencian varios autores donde se evidencian ciertas características que hacen parte de este tipo de aprendizaje: se menciona que en esta teoría el aprendizaje se crea más no se entrega, no se basa en contenidos u objetos archivados sino que se busca que fluya a través de la interacción con el mismo, siempre se busca que sea dirigido directamente a las necesidades propias del usuario, basado en la interacción, el trabajo colaborativo y los recursos multimedia.

A nivel latinoamericano se lleva a cabo la investigación titulada “aprender aprender en 3d”, (Fisdell, Requena, Villanueva, 2010) la cual fue desarrollada en el año 2010 por dos investigadores venezolanos y una argentina, en donde se aborda el tema de vinculación de entornos virtuales en 3D desde la perspectiva de las universidades del continente americano, donde se destaca el trabajo de la Universidad de San Martín de Porres de Perú, la Universidad de los Andes en Venezuela y las universidades de Harvard, Stanford y San Diego en los Estados Unidos.

La investigación realiza una aproximación al modelo de enseñanza MMOLS, el cual se refiere a la educación con la implementación de mundos virtuales bajo el fomento de entornos de aprendizaje colaborativo y conectado, el cual requiere de la constante presencia del tutor, en este caso representado por el avatar.

Los avatar de estudiante y docente realizan sus roles de manera sincrónica (observaciones, inquietudes y aportes) lo cual refuerza el método comúnmente usado de



mostrar cómo se hace, para después realizarlo de forma colaborativa y por último permitir que el aprendiz lo desarrolle de forma individual.

El aporte pedagógico se evidencia en la afirmación en la cual el aprendizaje se logra cuando se plantean diversas actividades y recursos que contribuyan a que el estudiante pueda aprender haciendo, donde se muestren los contenidos de manera atractiva y atrayente con el fin de atraer la atención de los estudiantes y la utilización de actividades de tipo colaborativo, cooperativo y de interacción grupal.

En la universidad Santiago de Compostela, España, el doctor Antonio Otero y el docente Julián Flores llevan a cabo la investigación: Realidad Virtual: Un Medio De Comunicación De Contenidos Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos, la cual indica desde el aspecto pedagógico de la realidad virtual el hecho de que están en capacidad de fomentar tres características principales: las habilidades, el potencial y la colaboración entre los estudiantes más allá de la posibles barreras físicas que ofrece un espacio cotidiano.

El uso de materiales vinculados al entorno de la realidad virtual permite que el usuario desarrolle tres clases de experiencias encaminadas a la construcción del aprendizaje las cuales carecen de posibilidades de reproducción en entornos clásicos escolares: experiencias relativas a la escala, la transducción y la reificación.

La practicidad que brinda la incorporación de mundos virtuales en la educación se refleja en la aproximación pedagógica del aprendizaje por medio de experiencias, las cuales son expuestas al interior del material basadas en la interactividad que resultan de gran beneficio para el estudiante.

Para finalizar con las investigaciones y artículos relacionados en España, se hace referencia a la investigación, E-Learning En Mundos Virtuales 3d Una experiencia educativa en Second Life, (Rodríguez, Baños, 2011) cuyo planteamiento más destacado se refiere a las cinco fases estipuladas por Gilly Salmón para el desarrollo de actividades de carácter inmersivo: La etapa número uno, acceso y motivación en donde los participantes acceden al entorno virtual y adquieren las competencias esenciales para utilizarlo.

La segunda etapa se refiere al proceso de socialización en la que los estudiantes conforman sus identidades en el mundo virtual y dan inicio a la interacción entre sí y con el tutor. En tercer lugar se encuentra el hecho de compartir información, es el momento en el que se ilustra las actividades a realizar dentro del entorno virtual y comienza a promoverse el intercambio de información entre los estudiantes en torno a la actividad central propuesta. La etapa cuatro se enfoca en la construcción de conocimiento, se busca que el grupo se relacione a través de la discusión y la comunicación, no se limita ya a recibir o entregar información sino que los estudiantes intervienen de modo activo en la construcción de conocimiento. Y por último la etapa 5 se trata sobre el desarrollo y se dirige a los estudiantes orientándolos a buscar ventajas de la plataforma tecnológica que han utilizado y su posible aplicación a otros contextos.

En el campo local se han encontrado pocos trabajos relacionados con el tema de mundos virtuales y educación, se hace referencia a dos investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de la Sabana, de las cuales una es la precursora de este tipo de exploraciones e indaga por la motivación, participación y la facilidad de desarrollar procesos de aprendizaje en temas electrónicos en los estudiantes de los programas ingeniería informática e ingeniería de producción agro industrial. (Beltrán, Gutiérrez, Garzón, 2011).

La investigación se enfoca en estudiar y adaptar las tecnologías computacionales para los procesos de aprendizaje en pro de mejorar la motivación de los estudiantes usando la plataforma Second Life como un complemento durante las clases tradicionales, el trabajo se realizó con varios grupos durante año y medio y comparando de manera cuantitativa los resultados con grupos que no se desarrollaron en el mundo virtual.

La segunda investigación desarrollada por Alejandra Pastor en el año 2014 titulada, Papel de los mundos metaversos como alternativa de generación de condiciones clave en la construcción de ambientes personales de aprendizaje. Esta investigación describe el proceso y los resultados de una investigación de naturaleza cualitativa, a manera de estudio de diferentes múltiples, acerca del papel que juegan los Mundos Metaversos en la construcción de Ambientes Personales de Aprendizaje. El investigador lleva a cabo en primer lugar una exploración teórica lo cual con lleva a formular cuatro condiciones clave que permiten la construcción de ambientes personales de aprendizaje; la identidad, el flujo de información, las herramientas y la emoción. Así mismo se tomaron como categorías de análisis.

Con el uso de la plataforma Second Life se desarrolla un aprendizaje inmersivo ya que es diferente a solo utilizar contenidos de texto, videos y herramientas que tiene la web 2.0, sino que permite que cada usuario tenga la oportunidad, desde su propia experiencia e inmersión, de simular situaciones de vida, en donde las herramientas tecnológicas permiten tener eventos que impactan en la persona, los cuales pueden ser denominados aprendizajes.

A continuación se esbozan los contenidos que hacen parte del marco teórico, los cuales se basan en el modelo TPACK el cual hace referencia a la justificación teórica a

partir de los tres ejes fundamentales de la investigación: pedagógico, tecnológico y disciplinar.

## **6.2 Modelo pedagógico constructivista**

A partir de los continuos procesos evolutivos que han sufrido las diferentes corrientes pedagógicas a lo largo de la historia se ha concebido al estudiante no como un recipiente inerte dispuesto a ser “llenado” de conceptos netamente memorísticos, en donde el maestro es el único en tener la razón y no aprende de sus estudiantes. (Zubiria, 1997)

Al adoptar el modelo pedagógico constructivista se evidencian, a partir de las consultas de diversos autores expertos en el tema, diferentes versiones o definiciones que intentan encasillar este modelo en particular. Haciendo alusión a los escritos de Jonassen se establece el constructivismo como la evolución mediática entre el cognitivismo y el conductismo en donde se concentra en la representación total y completa del mundo del estudiante, teniendo en cuenta su contexto social y familiar y recalando en que el concepto de conocimiento nace en función de las experiencias del sujeto. (Jonassen, 1991)

Las bases metodológicas, científicas y psicológicas de este modelo pedagógico se encuentran sustentadas en tres grandes autores: Piaget, Vygotsky y Ausubel. (Rodríguez, 2008). En primer lugar para Piaget el niño crea su propio conocimiento a través de sus propias acciones y la coordinación de estas acciones; las acciones encaminadas a la reflexión y el aprendizaje dependen de la asimilación y el alojamiento de estos nuevos conceptos, asumiendo que los sujetos no entienden ni hacen uso de la información recibida de manera inmediata sino que es ajustada a la necesidad de uso según sea la necesidad del problema a resolver.

Sin embargo cuando el sujeto deja de ser un individuo y se relaciona en sociedad y se busca el desarrollo cultural en conjunto se hace alusión a Vygotsky y su constructivismo social, quien acuña el concepto de “zona de desarrollo próximo” (Rodríguez, 2008), y se refiere a la distancia que requiere el sujeto y su tutor para desarrollar actividades y la evolución que se tiene para ejecutar actividades o tareas versus la asistencia del maestro.



Gráfica 13 Zona de desarrollo próximo

Fuente: <http://panoramaactualn17.blogspot.com.co/2012/09/zona-de-desarrollo-proximo.html>

Las teorías de Vygotsky hacen un fuerte análisis del contexto socio cultural de los individuos, no se proponen etapas a cumplir pero si el desarrollo de procesos importantes como el lenguaje y el dialogo, en donde el primero se analiza como eje primordial del pensamiento, la educación se visualiza como en el eje central del conocimiento en donde

ayuda al estudiante a aprender de su cultura, los procesos de enseñanza se llevan a cabo con instructores o con pares.

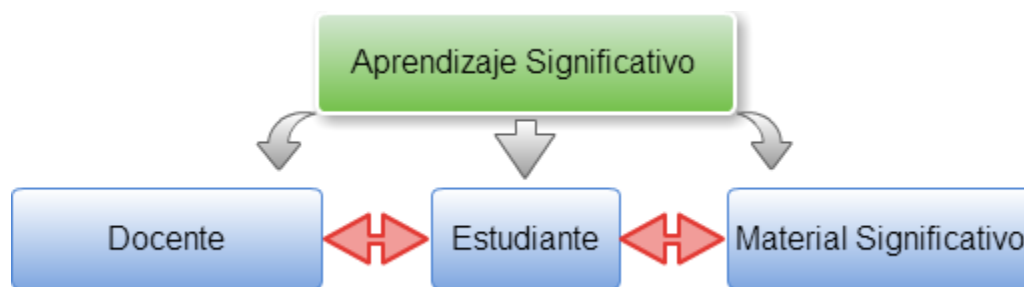
### **6.3 Aprendizaje significativo**

En las líneas anteriores se mencionó a David Ausubel como uno de los autores principales del constructivismo, sin embargo su mayor aporte se evidencia en las teorías referentes al aprendizaje significativo, las cuales son baluarte fundamental de los principios constructivistas por lo cual se decide dedicar un espacio especial en esta investigación.

La base fundamental de la teoría del aprendizaje significativo se basa en considerar los conceptos que ya poseen los estudiantes y estos serán el punto de partida para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos, teniendo en cuenta que cada estudiante es un ser individual y por consiguiente realiza una organización mental de una manera única y estructurada que depende de su formación académica, personal y de su entorno inmediato. (Rodríguez, 2008)

Después de hacer la revisión de varios autores que hablan sobre el aprendizaje significativo se procede a definir esta teoría como un proceso en el cual un concepto o información nueva se relaciona de manera no arbitraria y única con la estructura cognitiva de la persona que aprende. (Morales, García, Moreira, Rego. Berlanga, 2005). El concepto de relación no arbitraria se entiende como la analogía que realiza el aprendiz con los nuevos elementos productos del aprendizaje pero que se encuentran ligados directamente con su estructura cognitiva u organización mental y que es de carácter relevante con el aprendizaje y la relación que se establece con los saberes previos (subsumidores).

A la hora de fomentar el desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes es necesario cumplir con dos condiciones fundamentales que facilitan en gran medida la labor docente que se encamina por este modelo de aprendizaje: la predisposición por aprender que debe manifestar el aprendiz durante todo el proceso formativo que se da en la escuela o en su vida cotidiana y el diseño y desarrollo de material potencialmente significativo por parte del docente o tutor que se encuentre a cargo del área de formación debe repercutir en la generación de ideas de “anclaje” en la estructura cognitiva de quien aprende. (Morales, García, Moreira, Rego. Berlanga, 2005).



Gráfica 14 Estructura del aprendizaje significativo

Fuente: propia

No todos los procesos que conforman el aprendizaje significativo se encuentran catalogados bajo el mismo orden jerárquico, se puede hablar de categorías que deben cumplirse para así llevar a cabo un adecuado proceso de aprendizaje. En primer lugar se tiene en cuenta el aprendizaje significativo de tipo básico el cual hace referencia al aprendizaje del significado de símbolos individuales, ya sea comúnmente el aprendizaje de palabras o de lo que estas significan, Ausubel denomina a este primer paso como aprendizaje representacional.

A continuación se encuentra el aprendizaje conceptual, el cual se deriva del aprendizaje representacional pero a diferencia de que en este se aprenden conceptos generales bajo el precepto de que ya han sido aprobados por la comunidad en general, variando entre el aprendizaje del concepto y del significado del concepto. (Morales, García, Moreira, Rego. Berlanga, 2005). Y por último se referencia el aprendizaje proposicional el cual se establece a los significados que se extraen de grupos de palabras que en su gran mayoría representan conceptos.

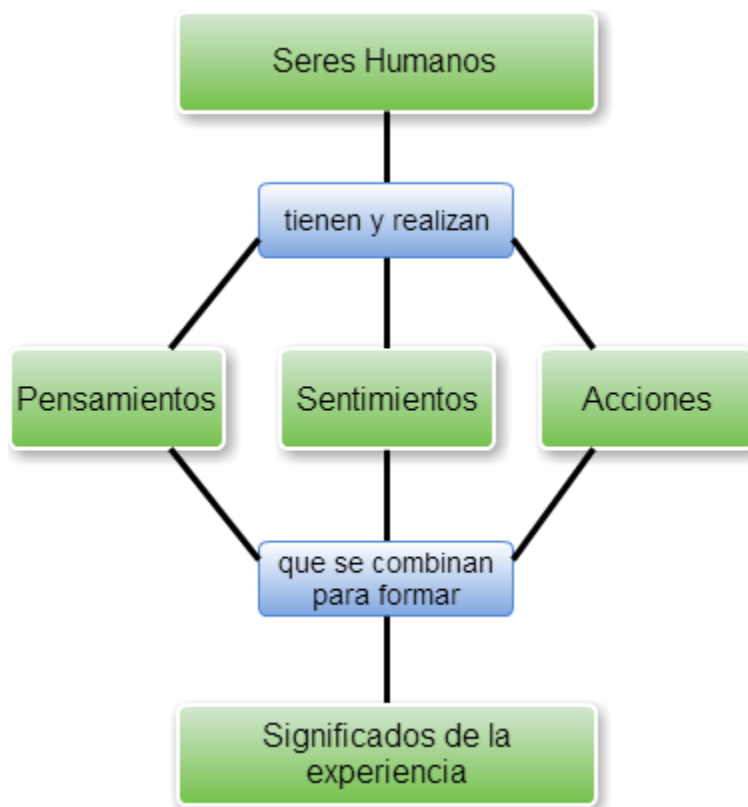
A manera de concluir el tema del aprendizaje significativo se traen a colación los aportes que fueron expuestos por el profesor Joseph Novak quien centro sus estudios en torno al aprendizaje humano y realizo ciertas modificaciones a las teorías de Ausubel con el fin de demostrar que el aprendizaje de conocimientos nuevos se sustenta en la organización jerárquica de los conceptos ya existentes, apoyándose en la creación de mapas conceptuales. (Armas, 2013).

En la teoría de Novak se establece que el ser humano piensa, actúa y siente y al integrar estas sensaciones junto con la disposición por el aprendizaje se fomenta la creación de nuevos conceptos que se encuentran ligados al entorno inmediato del aprendiz. La diferenciación de la estructura cognitiva puede llegar a ser plasmada en la elaboración de mapas conceptuales y esta puede determinar el tipo de pensamiento que se encuentra ligada con la edad y la madurez del estudiante.

La creación de los mapas conceptuales permite al docente identificar el nivel de dominio, organización y diferenciación de los conceptos por parte del estudiante, además se evidencia la estructura cognitiva del educando comparando lo que ya sabe con los nuevos



contenidos y por último conduce a la creatividad del estudiante para manifestar y dar significado a los nuevos conceptos desarrollados. (Armas, 2013).



Gráfica 15 Estructura de aprendizaje de Novak

Fuente: <http://02teoriasdelaprendizaje.blogspot.com.co/2013/05/joseph-novak-y-el-aprendizaje.html>

La enseñanza a partir de la implementación del aprendizaje significativo conlleva a que el docente diseñe una serie de estrategias encaminadas a facilitar la reflexión de la pertinencia de los contenidos propios de la clase, estas estrategias pueden ser de tipo pre-instruccional, co-instruccional y post-instruccionales. (Rivera, 2004)

Las estrategias de tipo pre-instruccional indican que se involucran con anterioridad y advierten al estudiante en torno a que va a aprender y cómo va a hacerlo, todo ello encaminado a los objetivos fijados desde el inicio de la instrucción. En segunda medida las

estrategias co-instruccionales se enfocan en el apoyo de los contenidos instruccionales cuando ya se ha iniciado el proceso de enseñanza siendo de apoyo en el proceso de delimitación de la información y motivación durante el aprendizaje. Por último las estrategias post-instruccionales se manifiestan después de la implementación y buscan dar un cierre a la información donde el estudiante valora su propio aprendizaje a través del uso de mapas conceptuales, resúmenes, etc.

El proceso evaluativo al interior del aprendizaje significativo se caracteriza por estar orientada a tener en un carácter diagnóstico, formativo y sumativo ya que permite extraer información que conlleva al análisis de las necesidades que se originan en el mismo aprendizaje significativo y de allí detectar las condiciones que influyen en su óptimo desarrollo finalizando con la apreciación de los resultados obtenidos por los participantes. (Rivera, 2004)

#### **6.4 Aprendizaje experiencial**

Como se ha evidenciado en los párrafos anteriores las teorías sobre el aprendizaje se basan en la importancia de los saberes previos que posee el estudiante y de la aplicabilidad de éstos en un momento determinado, bajo una estructura jerárquica propia e individual y sustentada en el apoyo de materiales educativos significativos. Los aprendizajes o saberes previos se encuentran ligados a las experiencias vividas por los seres humanos y a partir de allí se aborda el tema del aprendizaje experiencial. “*Formarse a través de la experiencia es tal vez una de las formas más duraderas y potentes de aprender*” (Chiappe, sf.)

De acuerdo a las lecturas abordadas en este campo el experto en psicología David Kolb fue quien desarrolló de manera más amplia el concepto de aprendizaje basado en

experiencias, donde manifiesta que el ser humano desarrolla y transforma sus conocimientos a partir del producto de las experiencias, siendo estas catalogadas en dos vertientes, la experiencia vivencial que se adquiere por medio de la interacción de los conceptos con los sentidos y la experiencia conceptual que se da a través de la asimilación teórica. (Kolb, 1984). El verdadero aprendizaje se consigue cuando el individuo consigue interactuar entre los dos modelos experienciales, cuando logra pasar de lo vivencial a lo conceptual y viceversa. (Chiappe, sf.)



Gráfica 16 Fases del aprendizaje experiencial

Fuente: Aprendizaje experiencial y estilos de aprendizaje. Chiappe Andres

A partir de los estudios realizados por Kolb se encuentra una clara relación entre las experiencias que nacen de vivencias concretas y análisis conceptuales versus la experimentación activa y la observación reflexiva, la combinación de estas corrientes desemboca en la construcción de cuatro estilos de aprendizaje: acomodador, divergente, convergente y asimilador. Estos estilos es conveniente aclarar que no se tratan de medidas

rígidas e inamovibles, son orientaciones psicológicas y académicas en pro de la mejora continua en los procesos de enseñanza – aprendizaje, un individuo no se enmarca en un solo estilo de aprendizaje y se modifica a lo largo de la vida.



Gráfica 17 . Estilos de aprendizaje de Kolb

Fuente: Aprendizaje experiencial y estilos de aprendizaje. Chiappe Andres

En la identificación de los estilos de aprendizaje que posee cada individuo surge un modelo desarrollado por el profesor Neil D. Fleming, de la Universidad de Lincoln, en Nueva Zelanda. Fleming, propone clasificar a las personas de acuerdo a su preferencia por un canal de percepción en el momento de procesar información.

El modelo diseñado por el profesor Fleming lleva el nombre de VARK, el cual es un acrónimo de las cuatro preferencias sensoriales que cataloga el autor (Visual, Aural, Read/Write and Kinesthetic).

Los estudiantes con preferencias que se enmarcan con el estilo visual se caracterizan por utilizar imágenes, cuadros o diagramas en el momento de estudiar, en la infancia prefieren los textos con dibujos y al crecer se apoyan en gráficos o ilustraciones que

refuerzan conceptos. El estilo auditivo se enfoca en las exposiciones orales, las conferencias o discusiones, el aprendizaje se refuerza cuando se explican temas de manera oral y lo transmiten a otras personas de la misma forma como lo aprendieron.

La lectura y la escritura fundamentan la tercera línea de aprendizaje y en esta los estudiantes realizan ejercicios como repetir en voz alta los conceptos escritos con anterioridad, los resúmenes son ejes primordiales para la asimilación de aprendizajes. Por último los estudiantes kinestésicos se caracterizan por la facilidad y la tendencia a llevar los conceptos a la práctica de manera real o por medio de simulaciones controladas, la interacción con elementos nuevos se realiza directamente con la experimentación.

En gran mayoría, los docentes buscan la manera más apropiada para llevar a cabo sus clases de manera que se le facilite a ellos mismos el trabajo escolar, pero es necesario conocer en primer lugar cual es la forma en la cual los estudiantes aprenden, es por ello que se plantea en el modelo VARK el análisis de las preferencias que tiene los estudiantes en el momento de recibir un contenido educativo.

El conocimiento de modelos de estilos de aprendizaje como el descrito, orientan a la búsqueda de herramientas que puedan ser aplicadas para lograr una mayor eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta optimización puede ser lograda con la adecuación de la forma del contenido presentado y los ejercicios que pudieran realizar los estudiantes basándose en su estilo individual de aprendizaje. En el modelo se plantea que el estudiante se le facilitan algunas formas de aprendizaje en mayor medida que la demás, al hacer uso de los metaversos en educación se plantea el objetivo de abordar al estudiante en los cuatro

canales de percepción, buscando la interactividad con el material, uso llamativo de modelos visuales para reforzar teorías, etc.

### **6.5 Uso de las TIC en educación.**

Las tecnologías de la información y la comunicación TIC se caracterizan por permanecer en evolución constante, la cual afecta de manera directa a sus usuarios enfrentándoles a grandes retos de asimilación y apropiación pero que ofrecen un inmenso potencial enfocado a la transformación de la educación.(Eduteka, 2008).

La UNESCO califica a las TIC como la herramienta fundamental que contribuye al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo. Enmarcados en el objetivo de buscar nuevas herramientas que faciliten el aprendizaje las TIC se hacen más populares en el fomento de aprendizaje en entornos extraescolares, dinamizar las estrategias evaluativas y personalizar las formas de instrucción. (UNESCO, 2011)

Colombia no es una nación ajena a la inclusión de las TIC en el sistema educativo, hecho que se manifiesta en el diseño y construcción del plan nacional decenal de educación 2006 – 2016 el cual busca fortalecer los procesos pedagógicos que se llevan a cabo con los estudiantes sin importar el nivel de enseñanza, el contexto o el área del conocimiento por lo que se propone reconocer la transversalidad curricular del uso de las TIC, la promoción de procesos pedagógicos que se enfoquen en la innovación educativa que incorporen a las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje sin importar el nivel educativo.

Es necesario hacer énfasis en las bondades y limitaciones que pueden conllevar la apropiación de las TIC al interior de la escuela y de los procesos pedagógicos que se llevan en estas, por lo cual se esbozan a continuación basado en los postulados del doctor Peré Merques (Merques, 2012).

La sociedad actual y en mayor medida los adolescentes de hoy en día se han conocido con el adjetivo de “nativos digitales”, pues han desarrollado su crecimiento personal de la mano de los avances más significativos en el campo de la tecnología y la sociedad. Este término obliga a que los estudiantes desarrollen sus competencias digitales e informacionales de manera óptima, puesto que no basta con conocer las herramientas digitales, es necesario desenvolverse con éxito y utilizarlas de manera adecuada.

Este uso adecuado que se menciona repercute en una mayor eficiencia en la ejecución de tareas específicas, realizando trabajos en menor tiempo que con tecnologías anteriores requerían de disposiciones más prolongadas. Para cumplir con estas finalidades se hace necesario rediseñar el currículo de la escuela pues se estima que un 30% de estudiantes no aprende lo que se considera debería aprender y se cataloga como un estudiante que fracasa. (Merqués, 2012)

Dentro del aspecto educativo el uso de las TIC puede tener algunas limitaciones que deben estar presupuestadas a la hora de querer implementar las tecnologías al proceso de enseñanza, la disponibilidad de espacios físicos se hace obligatoria en las instituciones educativas, hecho que no representa grandes inconvenientes, sin embargo dichos espacios deben estar dotados de la infraestructura apropiada tanto en hardware como en software, capacidad de conectividad y sostenimiento de esta.

La cantidad de información que se encuentra en la red debe ser corroborada y de fuentes confiables, la poca capacidad de filtro y búsqueda en el estudiante puede traumar el proceso de aprendizaje debilitando la motivación que tenga frente al objeto de estudio, la formación del profesorado debe ser constante y de la mano con la velocidad de evolución de las TIC enmarcado principalmente en el diseño de ambientes y/o materiales de aprendizaje sustentados en competencias digitales.

### **6.6 Materiales educativos digitales (MED)**

El término material educativo hace referencia a una amplia variedad de dispositivos comunicacionales producidos en diferentes soportes que son utilizados con intencionalidad pedagógica con el objetivo de ampliar contenidos, facilitar la ejercitación o completar la forma en que se ofrece la información. (Landau, 2007)

Asumiendo una definición más general se incluye el concepto de Recursos Educativos Abiertos, como cualquier tipo de recurso (incluyendo planes curriculares, materiales de los cursos, libros de texto, vídeo, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, y cualquier otro material que se haya diseñado para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje) que están plenamente disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso. (UNESCO, 2011)

Para el contexto colombiano, se define que: Recurso Educativo Digital Abierto es todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública,



como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización. (Ministerio de educación nacional, 2012)

Los materiales educativos digitales están diseñados con un fin puramente educativo, que le permita a las personas que lo van a utilizar recibir la información de forma clara, ya que es el mismo estudiante el responsable de su comprensión y reflexión. El material didáctico tiene la finalidad de ayudar al estudiante a trabajar, investigar, descubrir y construir, los materiales didácticos van encaminados a aumentar la motivación, el interés, la atención, la comprensión y el rendimiento del trabajo educativo, y al mismo tiempo a hacer uso y fortalecer el desarrollo de los sentidos, las habilidades cognitivas, las emociones, las actitudes y los valores de las personas, y los contextos naturales y socioculturales (González, Tamayo, sf).

Los materiales educativos digitales deber surgir del interior de una necesidad pedagógica clara y evidenciada en un contexto de aprendizaje específico pero que debe estar en capacidad de trascender a otros círculos sociales que contengan un problema similar, este MED debe estar en la capacidad de resolver el problema para el cual fue creado, pero se debe partir de la premisa fundamental que un tema en específico no se cataloga como una necesidad, una necesidad debe satisfacer un problema educativo. (Araque, sf)

Dentro de los materiales educativos digitales es posible encontrar grandes diferencias y por ende se genera una clasificación; Los **O.V.A.** objetos virtuales de aprendizaje son un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos,

actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación" (Ministerio de Educación Nacional Colombiano, 2006).



Gráfica 18 Atributos del objeto de aprendizaje

Fuente: <http://paraquematematicas.blogspot.com.co/2010/09/que-sabemos-sobre-los-objetos-de.html>

El apoyo que brinda la implementación de un OVA en los estudiantes se caracteriza por fomentar el aprendizaje individual y autónomo, desarrollando en la persona la capacidad de reflexión y sustento, así como se mantiene la motivación durante su uso dando mejoras al uso de las competencias digitales y mejorando la relación estudiante – docente.

Con el uso de materiales educativos digitales enfocados al diseño y construcción de trazas orientadas al análisis de sucesos ocurridos en el tiempo se incentiva el concepto de

líneas del tiempo, el cual fomenta en el estudiante la capacidad de narrativa de hechos circunstanciales de manera cronológica. El uso de libros digitales o e-book facilita la práctica de la lectura en equipos electrónicos sin las dificultades de portabilidad y manejo. (Araque, sf)

Para finalizar los videojuegos serios se consideran materiales educativos digitales pues se considera que fomentan el aprendizaje autónomo, el aprendizaje a través de reflexiones y comparaciones y sobre todo a acercar el conocimiento abstracto a un conocimiento más real, sin embargo dichos videojuegos deben incluir ciertas reglas que se enfoquen en el alcance de un objetivo pedagógico planteado. (Araque, sf).

## **6.6 Mundos virtuales 3D**

Antes de comenzar con este apartado es necesario especificar que ya desde hace varias décadas, en las cuales no se contaba con el servicio de la internet se viene estudiando el tema de las prácticas educativas y los modelos de enseñanza fuera de la escuela pues se menciona que *“Hoy en nuestras ciudades, la mayor parte de la enseñanza tiene lugar fuera de la escuela. La cantidad de información comunicada por la prensa, las revistas, las películas, la televisión y la radio, exceden en gran medida a la cantidad de información comunicada por la instrucción y los textos en la escuela. Este desafío ha destruido el monopolio del libro como ayuda a la enseñanza y ha derribado los propios muros de las aulas de modo tan repentino que estamos confundidos, desconcertados”* (Carpenter y McLuhan, 1968. p. 235).

En la actualidad la apropiación de las herramientas informáticas por parte de los estudiantes obliga al docente a hacer uso de éstas en su práctica educativa, con el fin de abordar las temáticas propias de la clase de una manera agradable y llamativa para el educando, a partir de este principio es que se desarrollan materiales educativos

innovadores, acordes a las necesidades del público y que permitan la apropiación de contenidos y el sentimiento de grupo en las clases desarrolladas a distancia. (Rodríguez, 2011)

Con el vertiginoso desarrollo de las herramientas informáticas se da paso al nacimiento de los mundos virtuales en 3D, espacios en los cuales se está en la capacidad de simular lugares y experiencias que permiten el desarrollo de relaciones sociales entre sus usuarios, todo esto siempre conformado por un universo informáticamente creado, que no posee un asentamiento físico pero que si se encuentra a disposición del mundo entero a través de la web. La comunidad en general ha aceptado que las características que describen a un mundo virtual se incorporan en el concepto de metaverso. (Stephenson, 2005).

La primera aparición del concepto de metaverso se encuentra ligada a la novela Snow Crash publicada en 1992 por el escritor Neal Stephenson. En esta misma publicación se aclara que la representación digital del usuario por medio de un personaje caracterizado con rasgos específicos según el género y modos de actuar recibe el nombre de avatar.

A partir de la creación y uso de los metaversos y su incremento en popularidad, se comienza a formular teorías y principios que se deben cumplir con el fin de establecer la funcionalidad de estos ciberespacios. Los comportamientos que desempeñe el avatar al interactuar con otros usuarios determinara directamente la interactividad que ofrece el mundo virtual a sus avatares, pues la capacidad de comunicarse y expresarse de manera física o no verbal influye directamente en la experiencia y su satisfacción o desaprobación.

Los términos metaverso y realidad virtual suelen confundirse con gran facilidad dada su similitud, es necesario aclarar este punto pues desde las antiguas escrituras se hacen referencias a mundos virtuales que son recreados en la mente del lector como por ejemplo el jardín del Edén registrado en la Biblia, las épicas batallas disputadas por don Quijote, etc. (Márquez, 2011).

Puesto que el significado de metaverso va mucho más allá de la asociación con los mundos virtuales 3D se desarrollan ciertas categorías en las cuales se evidencian las clases de metaversos que se encuentran en la red. Una forma de metaverso se evidencia en la aproximación a los juegos de rol que invitan al usuario a sumergirse en aventuras que deben cumplirse de manera individual y/o con otros jugadores en línea. También se encuentra la representación real de lugares específicos que hacen parte de la geografía mundial y que permite al visitante vivir la experiencia de conocer el sitio como si en la vida real lo hiciera, la suma de información detallada de estos lugares como sucesos históricos, batallas memorables o datos curiosos eleva la categoría a realidad aumentada. (Márquez, 2011).



Gráfica 19 Video juego World of War Craft

Fuente: Propia



Gráfica 20 Vista de Machu Picchu en Second Life

Fuente: Second Life

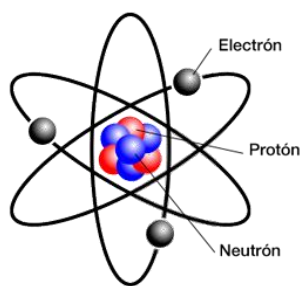
Los avatares se encuentran personalizados por los usuarios, pero al tratarse de metaversos es necesario especificar ciertos límites a la hora de escoger y personalizar el

avatar, la compatibilidad de los avatares con el espacio virtual recibe el nombre de corporeidad. (Castronova, 2001).

Second Life es un juego masivo online que puede ser usado de modo gratuito y cuya apertura estructural lo hace atractivo como lugar virtual para la enseñanza. (Poveda, 2013) El objetivo principal de Second Life es el de recrear el concepto de metaverso publicado en la novela “Snow Crash” donde los usuarios están en capacidad de disfrutar de un espacio de entretenimiento, fomentando las relaciones sociales entre los avatar contando con capacidades de movimiento y comunicación por medio de salas de chat o comunicación verbal audible. (Marquéz, 2011)

Se pueden encontrar diferentes tipos de islas, con diferentes objetivos, algunos académicos, los mundos espejo y en su mayoría de entretenimiento, es necesario aclarar que existen islas donde se hace énfasis en el entretenimiento para adultos, sitios que pueden llegar a ser visitados por los avatares sin restricciones.

## 6.7 El átomo

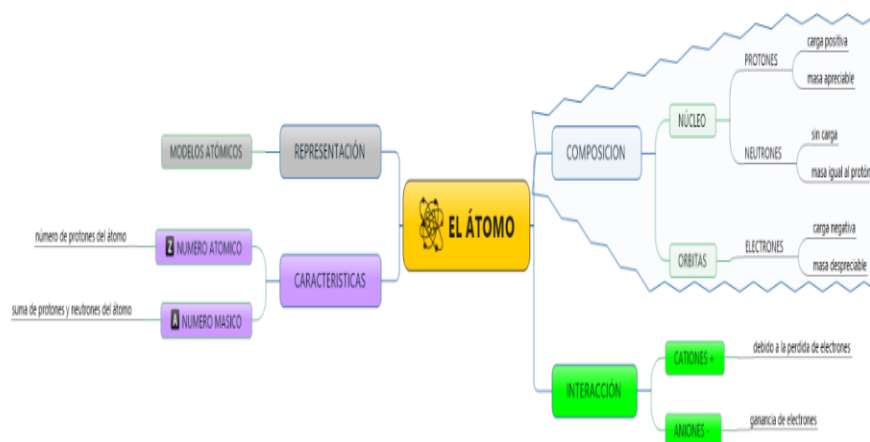


Gráfica 21 Modelo general del átomo

Fuente: <http://cienciasnaturalesml.blogspot.com.co/2015/12/el-atomo.html>

La pregunta de cómo se encuentra constituida la materia se ha abordado desde el inicio de la civilización humana siendo respondida de manera intuitiva según los sentidos

del investigador, con el pasar de los años y el proceso evolutivo se ha demostrado que se compone de átomos, los cuales no son posibles de dividir mediante el uso de procesos químicos pero con el uso de la física si es posible desarrollar esta división. En el siguiente mapa mental se ilustra de una manera más clara las teorías alrededor de este tema.



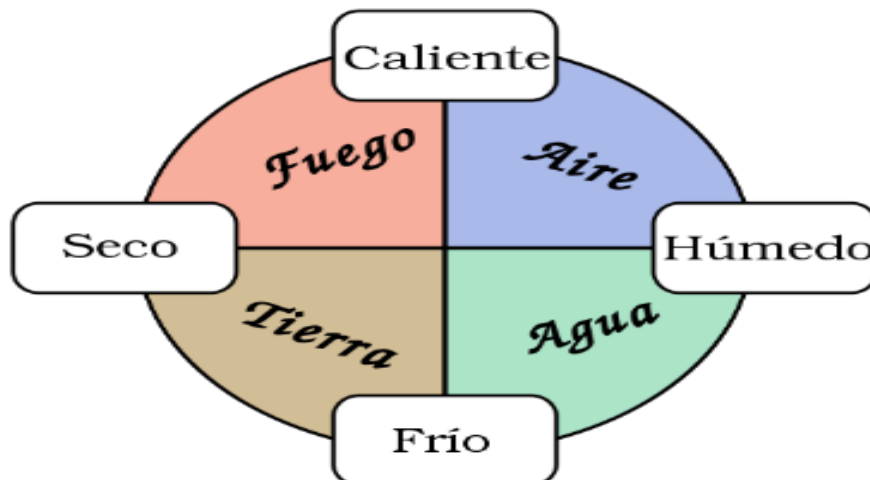
Gráfica 22 El átomo y sus propiedades

Fuente: Propia

### 6.7.1 Leucipo y Demócrito

En la antigua Grecia en medio de los grandes filósofos y sus teorías sobre el mundo se concebía el postulado aristotélico en el cual se mencionaba que las cosas estaban conformadas a partir de los cuatro elementos fundamentales de la naturaleza, agua, fuego, tierra y aire. Hacia el año 400 antes de Cristo se formuló la teoría con base a la interacción entre los elementos, por ejemplo que sucede con el agua en el momento que interactúa con una roca caliente y se evapora, la reacción y el efecto de vaporización conciben el cambio de estado de un material conservando sus propiedades moleculares.

















Gráfica 23 Modelo planteado por Leucipo y Demócrito

Fuente: <https://line.do/es/historia-de-la-quimica/env/vertical>

Los filósofos Leucipo y Demócrito llamados los padres del atomismo conciben la materia con capacidades de división finitas, llegando a la mínima expresión de la materia en los átomos, citando sus postulados donde se menciona que los átomos son eternos, indivisibles, homogéneos, incomprensibles e invisibles los átomos se diferencian en su forma y tamaño, las propiedades de la materia varían según el agrupamiento de los átomos. Esta teoría no se encuentra ligada a los modelos atómicos que se explicarán a continuación puesto que se desarrollaron en medio de pensamientos y observaciones propias del periodo de tiempo y del quehacer filosófico, los modelos atómicos se encuentran sustentados en experimentaciones científicas con los elementos de la naturaleza.

## 6.7.2 Modelos atómicos

Año	Científico	Descubrimientos experimentales	Modelo atómico
1808	 John Dalton	Durante el s. XVIII y principios del XIX algunos científicos habían investigado distintos aspectos de las reacciones químicas, obteniendo las llamadas <b>leyes clásicas de la Química</b> . 	La imagen del átomo expuesta por Dalton en su <b>teoría atómica</b> , para explicar estas leyes, es la de minúsculas partículas esféricas, indivisibles e inmutables, iguales entre sí en cada elemento químico. 
1897	 J.J. Thomson	Demostró que dentro de los átomos hay unas partículas diminutas, con carga eléctrica negativa, a las que se llamó <b>electrones</b> . 	De este descubrimiento dedujo que el átomo debía de ser una esfera de materia cargada positivamente, en cuyo interior estaban incrustados los electrones. ( <i>Modelo atómico de Thomson.</i> ) 
1911	 E. Rutherford	Demostró que los átomos no eran macizos, como se creía, sino que están vacíos en su mayor parte y en su centro hay un diminuto <b>núcleo</b> . 	Dedujo que el átomo debía estar formado por una <b>corteza</b> con los electrones girando alrededor de un núcleo central cargado positivamente. ( <i>Modelo atómico de Rutherford.</i> ) 
1913	 Niels Bohr	<b>Espectros atómicos</b> discontinuos originados por la radiación emitida por los átomos excitados de los elementos en estado gaseoso. 	Propuso un nuevo modelo atómico, según el cual los electrones giran alrededor del núcleo en unos niveles bien definidos. ( <i>Modelo atómico de Bohr.</i> ) 

Gráfica 24 Resumen modelos atómicos

Fuente:

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/atomos/modelos.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomos/modelos.htm)

[m](#)

## 6.8 Energía eléctrica

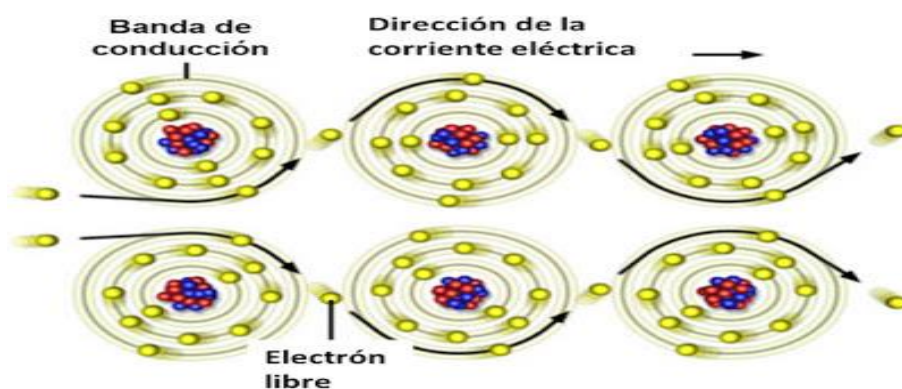
La naturaleza se encuentra formada en su totalidad por materia y energía, la cual puede encontrarse durante la interacción de estos dos materiales, es cierto que la energía no puede ser vista como tal por el ojo humano pero si es posible evidenciar sus efectos en materiales específicos, por ejemplo la producción de calor de una plancha o derivado de la energía lumínica producida por un bombillo, la ondas sonoras provenientes de un equipo de sonido, las corrientes de aire producidas por un ventilador, etc.

La energía eléctrica nace a partir de la interacción entre ciertos tipos específicos de materiales y la inducción de una diferencia de potencial, para explicar mejor este tema se aborda desde la constitución propia de los átomos. En la estructura interna del átomo se

conoce que se divide en dos partes: núcleo donde se encuentran los protones y los neutrones y las órbitas o niveles energéticos girando alrededor del núcleo se sitúan los electrones.

En cada nivel energético los electrones se encuentran más distantes de su núcleo por lo cual la fuerza de atracción en los niveles superiores se disminuye y debilita, el último nivel recibe el nombre de banda de conducción y se caracteriza por tener electrones libres puesto que carecen de atracción hacia su núcleo y se encuentran en capacidad de saltar a otra banda de un átomo contiguo, este movimiento se origina cuando el material es excitado por una fuerza externa como el calor, la luz o la electricidad.

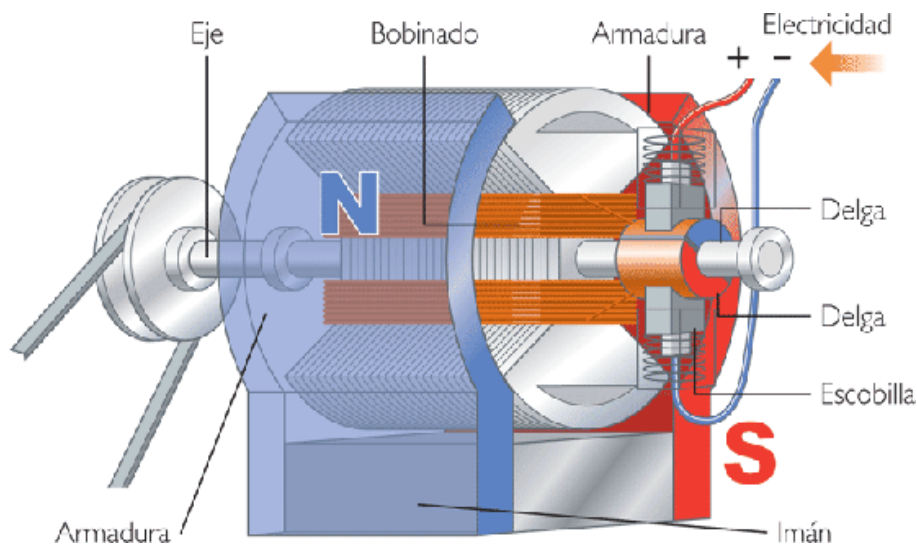
El movimiento de estos electrones libres entre las bandas de circulación de los átomos es conocido como corriente eléctrica y es directamente proporcional a la cantidad de electrones que realicen dicho proceso. Sin embargo los átomos no pueden recibir protones en gran número, puesto que la última banda solo permite la permanencia de ocho protones, esto es conocido como ley de los octetos.



Gráfica 25 Movimiento de electrones libres

Fuente: <http://instalacioneselectricasresidenciales.blogspot.com.co/2016/01/que-es-la-banda-de-conduccion-de-un.html>

La producción de energía eléctrica se realiza a partir de la transformación de la energía mecánica proveniente de un movimiento y la conexión con un generador capaz de transformar el movimiento en energía eléctrica. Dicha transformación depende directamente de la estructura interna del generador pues en su interior se encuentran imanes y una bobina de alambre de cobre, este alambre se encuentra enrollado alrededor de una barra de hierro que recibe el nombre de armadura. El movimiento de la armadura en medio de las líneas de campo magnético producidas por los imanes hace que se produzca la corriente alterna.

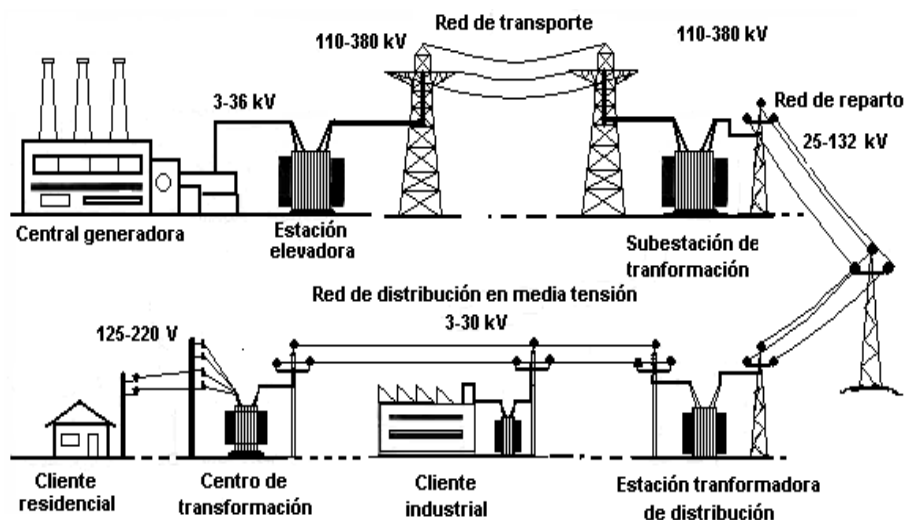


Gráfica 26 Generador eléctrico convencional

Fuente: <https://eudotec.files.wordpress.com/2012/05/motor.png>

El principal inconveniente de la energía eléctrica es que debe ser producida en igual medida de demanda, esto es debido a la imposibilidad de almacenarla en grandes cantidades como el agua, es por ello que se crea la necesidad de transmitirla desde la estación generadora hasta el domicilio, empresa, fábrica o lugar del cual se disponga para su uso.

Con el fin de optimizar el proceso de transporte se hace necesario aumentar considerablemente el voltaje a la energía producida mediante el uso de transformadores de tipo elevador, estos niveles se controlan de acuerdo a la distancia de transmisión y se reducen en medida según la necesidad del cliente también mediante el uso de transformadores en este caso reductores.



Gráfica 27 Distribución de energía eléctrica

Fuente:

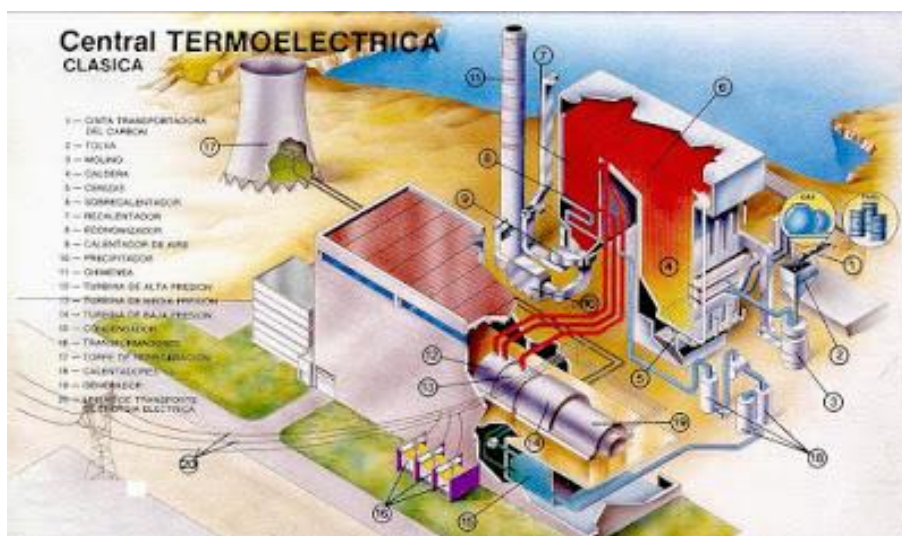
[https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_suministro\\_el%C3%A9ctrico#/media/File:Redelectrica2.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_suministro_el%C3%A9ctrico#/media/File:Redelectrica2.png)

La generación de energía eléctrica se lleva a cabo en grandes centrales que generalmente se encuentran distantes de las grandes ciudades o centros industriales, esto se debe en mayor medida a las diversas formas en las que se obtiene la energía mecánica con la cual se produce el movimiento del generador.

#### 6.8.1 Central termoeléctrica

Este tipo de instalaciones utiliza como fuente de energía mecánica el uso controlado del calor ya sea proveniente del interior de la tierra cuyas aguas profundas se encuentran a

temperaturas suficientemente altas conducidas hacia la superficie terrestre o mediante la combustión controlada de elementos como el gas natural, el carbón o el petróleo. Este calor es controlado y empleado en un ciclo termodinámico que desemboca en el movimiento del generador eléctrico y así producir energía eléctrica.

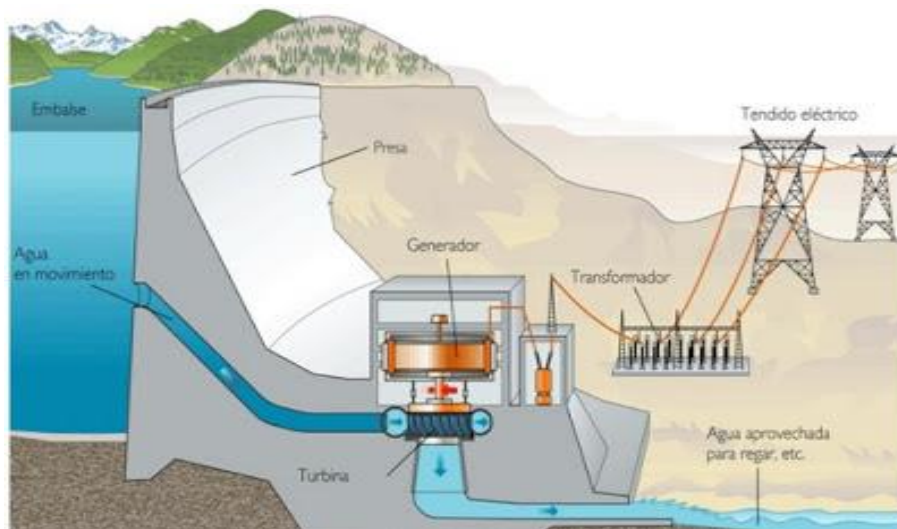


Gráfica 28 Estructura de una central termoeléctrica

Fuente: [http://instalacioneselctricasresidenciales.blogspot.com.co/2015\\_11\\_01\\_archive.html](http://instalacioneselctricasresidenciales.blogspot.com.co/2015_11_01_archive.html)

### 6.8.2 Central hidroeléctrica

Este tipo de producción energética es la mayormente utilizada en Colombia, pues el país cuenta con grandes recursos hidrográficos los cuales son aprovechados mediante el represamiento de agua en embalses y dirigida mediante tuberías de descarga hacia turbinas generadoras de movimiento mecánico que a su vez se interconectan con generadores eléctricos.

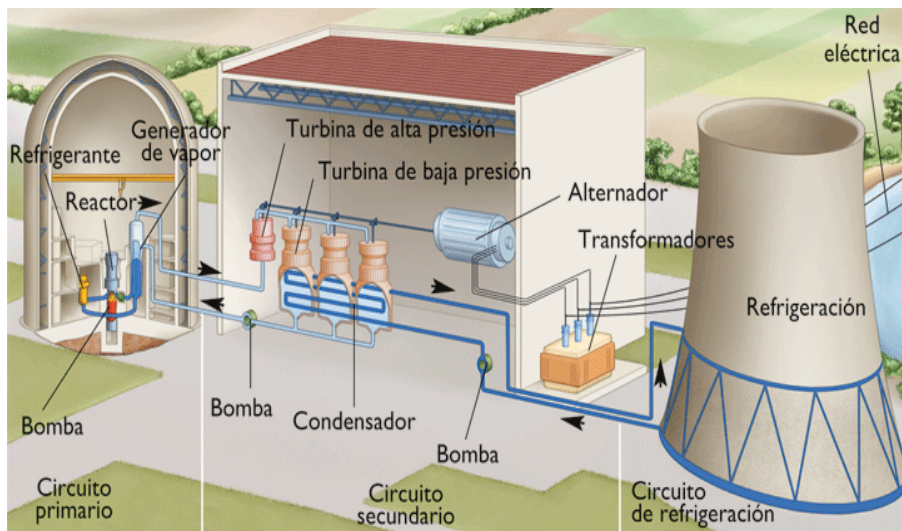


Gráfica 29 Modelo clásico de una hidroeléctrica

Fuente: [http://instalacioneselectricasresidenciales.blogspot.com.co/2015\\_11\\_01\\_archive.html](http://instalacioneselectricasresidenciales.blogspot.com.co/2015_11_01_archive.html)

### 6.8.3 Central atómica o nuclear

Se trata de una instalación industrial empleada para la generación de energía eléctrica a partir de energía nuclear, que se caracteriza por el empleo de materiales que se fisionan mediante reacciones nucleares y proporcionan calor. Este calor es empleado por un ciclo termodinámico convencional para mover un alternador y producir energía eléctrica. Su principio de funcionamiento es básicamente el mismo que el de las plantas que funcionan con carbón, petróleo o gas. Las centrales nucleares se distinguen de las demás centrales térmicas solamente en la primera etapa de conversión, es decir, en la forma de producir vapor. En las centrales convencionales el vapor se produce en una caldera donde se quema carbón, petróleo o gas natural; las centrales nucleares tienen un reactor nuclear, que equivale a la caldera de las centrales convencionales.



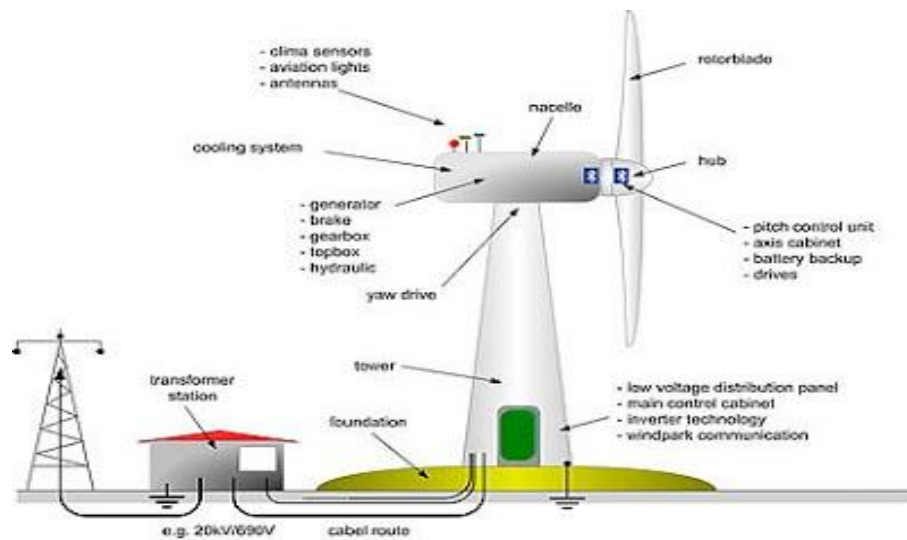
Gráfica 30 Estructura de una central nuclear

Fuente: <http://qumicanuclear.webmium.com/central-nuclear>

#### 6.8.4 Central eólica

La energía eólica es la que se obtiene mediante la utilización de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y se utiliza para mover aerogeneradores. En éstos, la energía eólica mueve una hélice y mediante un sistema mecánico se hace girar el rotor de un generador que produce energía eléctrica. Para que su instalación resulte rentable, suelen agruparse en concentraciones denominadas parques eólicos, la energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover los barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos al mover sus aspas.





Gráfica 31 Modelo de energía eólica

Fuente: <http://instalacioneselctricasresidenciales.blogspot.com.co/2015/11/5-tipos-de-centrales-generadoras.html>

## 7. MATERIAL EDUCATIVO DIGITAL

### 7.1 Definición de objetivos pedagógicos

#### 7.1.1 Objetivo Pedagógico General.

Fomentar el aprendizaje de conceptos inherentes a la generación y transporte de la energía eléctrica

#### 7.1.2 Objetivos pedagógicos específicos.

- Reconocer los elementos que hacen parte de los átomos y los diferentes modelos atómicos desarrollados a través del tiempo.
- Ilustrar las diferentes formas y pasos que conlleva la generación y transporte de la energía eléctrica.

### 7.2 Definición de competencias a desarrollar

*“La competencia tecnológica busca que la educación se integre con las TIC para mejorar los espacios de enseñanza y aprendizaje, es por ello que se han establecido ambientes virtuales, como las pizarras digitales o lenguajes de programación para niños, el televisor, proyector o computador también son elementos tecnológicos para la pedagogía de tal manera que esta competencia pretende desarrollar la capacidad de seleccionar y utilizar de la mejor manera las herramientas tecnológicas. La competencia investigativa se liga con la de gestión y creación del conocimiento, es necesario tener en cuenta que el internet ha sido el repositorio del conocimiento de la humanidad; por eso es importante que los docentes tengan la capacidad de utilizar las TIC para transformar el*

*saber y generar nuevos conocimientos*”. (Ministerio de educación nacional, 2013,

<http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-338281.html>)

El recurso educativo digital se traza la meta de brindarle al estudiante una herramienta con la cual pueda aprender los conceptos de átomo, conducción y generación de energía eléctrica con la finalidad de fomentar el aprendizaje experiencial del estudiante al reproducir en escenarios 3D los fenómenos que resultan de la manipulación, generación y transporte de la energía eléctrica.

Durante la investigación se proyectaron fases para la ejecución del proyecto, con el fin de brindar un orden lógico y cronológico para el mismo, se proyectaron tiempos de diseño basados en la elaboración del storyboard, el proceso de construcción del recurso en Second Life realizando la respectiva apropiación de las técnicas de construcción que se utilizan al interior de la plataforma digital, la puesta en marcha de la prueba piloto con tres estudiantes que no hicieron parte del grupo de aplicación, lectura atenta de las correcciones que surgieron y ejecución de éstas con el apoyo del docente asesor, y la implementación del producto final mediante las sesiones de visitas que se explican más adelante en este capítulo.

Este material educativo fue diseñado y construido por el docente investigador con el apoyo permanente de la Universidad de La Sabana encabezado por el Doctor PhD Ronald Gutiérrez. A partir de la conformación del equipo investigador que demostró su interés por hacer parte del trabajo en Second Life se realizan las gestiones para la adquisición del terreno o isla donde se realizan las construcciones diseñadas por cada miembro del equipo investigador según sus objetivos planteados al inicio de la investigación.

Es necesario aclarar que los estudiantes que hacen parte de la línea en la cual se desarrollan materiales educativos digitales gozan del beneficio en el que la universidad cuenta con todo el equipo de profesionales para la construcción de los mismos, el estudiante investigador asume el rol de diseñador y a partir de la construcción del storyboard se entablan diálogos entre los programadores de sistemas y el investigador los cuales se enfocan en acordar ciertos parámetros técnicos y de aplicabilidad para los recursos producidos. Sin embargo aquellos estudiantes que diseñan sus recursos educativos mediante el uso de la plataforma Second Life deben llevar a cabo por su propia cuenta la construcción de los mismos puesto que los profesionales que laboran con la universidad no cuentan con los conocimientos técnicos para realizar dicha tarea.

El soporte brindado por la universidad se encauzó en la adquisición del terreno a construir y la donación de linden, moneda local en Second Life, con el fin de realizar las construcciones con el mayor detalle posible a partir de la modelación de elementos geométricos y/o la compra de objetos ya creados por otros usuarios. Así mismo se contó con el uso de gafas de realidad virtual durante la etapa de finalización y detalles de construcción, esto con el fin de brindarle al investigador la posibilidad de percibir de manera visual el trabajo realizado y poder tener la experiencia de tele presencia a partir del uso del avatar.

Al hacer uso de este recurso educativo digital se busca que el estudiante o el usuario se encuentre en capacidad de abordar de manera apropiada la primera fase que propone el aprendizaje experiencial la cual hace referencia a la vivencia de experiencias concretas o vivenciales para a partir de éstas comenzar con el proceso reflexivo, de experimentación y de conceptualización el cual conlleva al aprendizaje y la creación de conocimiento.

La actividad se encuentra proyectada para ser abordada a través de la teorías del aprendizaje significativo y el constructivismo, se realizó durante 4 momentos de una semana cada sesión (4 horas por encuentro) para un total de 4 semanas, sin embargo se permite un margen de una quinta semana en caso de ser necesario, debido al desarrollo de actividades ajenas al cronograma académico institucional. A continuación se explica de manera general las sesiones proyectadas, los objetivos a alcanzar y el tiempo programado.

### **7.3 Sesiones de aplicación del recurso educativo digital**

#### 7.3.1 SESION 1 Reconociendo el lugar.

Tiempo proyectado: 1 semana.

En esta primera sesión el estudiante comienza su recorrido en el mundo virtual, se registra en la plataforma, adquiere su avatar y lo acondiciona a sus gustos y preferencias, puede elegir entre avatares con rasgos masculino o femenino, es fundamental asignar un nombre a este avatar para así poder ser identificado por el docente investigador y sus compañeros. Comienza a hacer uso de las herramientas que le brinda el sistema, conocer personas, tele transportarse entre diferentes sitios, moverse, caminar, correr, volar, comunicarse con otros avatar, etc. Ver anexo 2



Gráfica 32 Apropiación de avatar por parte del usuario

Fuente: Second Life

El estudiante debe evidenciar sus visitas a la plataforma mediante pantallazos de su avatar siguiendo las instrucciones que se le entreguen en la guía de trabajo presencial. En esta fase se incentiva el trabajo colaborativo en grupos donde cada estudiante debe crear su avatar pero con sus compañeros deben dar solución a las inquietudes que surjan. Por último se brindan las instrucciones de ingreso a la isla donde se encuentran los escenarios propios de la investigación. Ver anexo 3

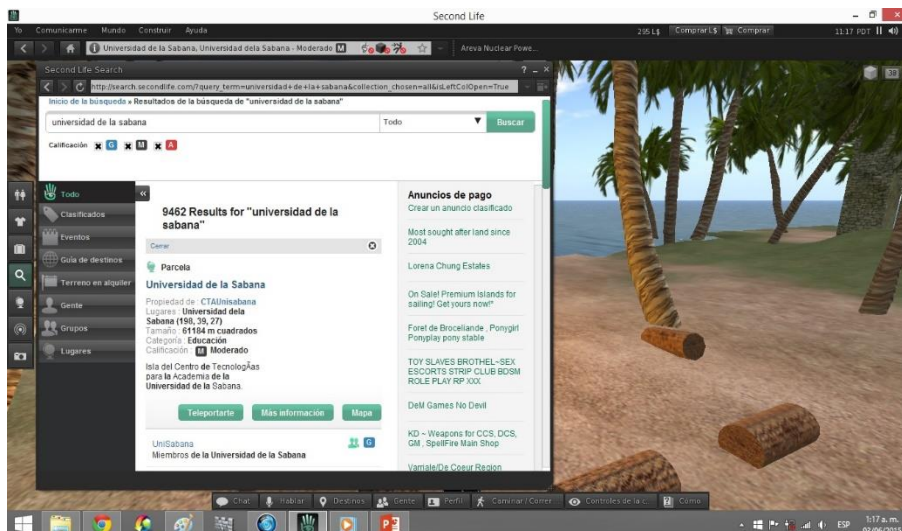
El trabajo colaborativo hace parte de los postulados constructivistas en los cuales se sustenta la presente investigación, donde se visualiza a la educación como un proceso dinámico a partir de la interacción en sociedad, a partir de la inclusión y del debate de las posturas y planteamientos de los diferentes actores de la sociedad se desarrollan procesos de tolerancia y respeto conllevando a la apropiación de conceptos y aprendizajes que se construyen en conjunto (Calzadilla, sf). *“el trabajo colaborativo facilita el desarrollo de aquellos procesos cognitivos, como la observación, el análisis, la capacidad de síntesis, el*

*seguir instrucciones, comparar, clasificar, tomar decisiones y resolver problemas, en los que la interacción enriquece los resultados y estimula la creatividad” (Calzadilla, sf, pg 5).*



Gráfica 33 Instrucciones de ingreso a la isla Universidad de la Sabana 1

Fuente: Second Life, isla Unisabana



Gráfica 34 Instrucciones de ingreso a la isla Universidad de la Sabana 2

Fuente: Second Life, isla Unisabana



Gráfica 35 Instrucciones de ingreso a la isla Universidad de la Sabana 3

Fuente: Second Life, isla Unisabana

### 7.3.2 SESION 2 El Átomo

Tiempo proyectado: 1 semana.

A partir de esta sesión se realizan visitas al museo interactivo “ENERGY HOUSE”, el primer escenario se encuentra encaminado hacia el aprendizaje del átomo, concepto, historia, estructura, partes, modelos atómicos, carga eléctrica y el modelo 3D en el que el avatar estará en capacidad de interactuar con el átomo y sus partes.





Gráfica 36 Fachada del escenario en general

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo

El avatar se encuentra en el lobby del escenario y pasa al primer módulo, encontrando en principio un enlace externo para visualizar un video en YouTube donde se muestra de manera jocosa y coloquial la explicación del concepto del átomo por parte del comediante “Cantinflas” ([https://www.youtube.com/watch?v=FedCC2mWe\\_o?](https://www.youtube.com/watch?v=FedCC2mWe_o?)) y se reflexiona sobre la explicación que allí se brinda y si alguna vez el estudiante se ha sentido en una situación similar a la socializada en el video. Se continúa con la muestra del modelo de un átomo disgregado en sus partes, nombres y características.



Gráfica 37 Lobby

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo

A continuación se representan los postulados de Leucipo y Demócrito sobre los átomos y del cómo se encuentra constituida la materia, esta explicación se da con un enlace externo a YouTube donde se muestra un video animado ilustrando la explicación del postulado. (<https://www.youtube.com/watch?v=gvlcnNbxRdo?>). Las siguientes ilustraciones muestran los modelos atómicos de John Dalton, John Thomson, Ernest Rutherford y Niels Bohr.



Gráfica 38 Escenario 1. El átomo

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo

Al final del escenario se encuentra un objeto denominado “El reto” ([http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/atomo/modelos.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomo/modelos.htm)) en el cual se invita a que el estudiante ingrese al enlace que se encuentra allí y realice las actividades de evaluación del tema visto. En este apartado se espera que el estudiante compare los diferentes modelos atómicos y los contraste en la forma como han sido impartidos en el aula de clase, desarrolle capacidades de interacción con los avatares que le acompañan, interactúe con los modelos atómicos dispuestos y socialice los recorridos llevados a cabo dentro del recurso educativo.

### 7.3.3 SESION 3 Transporte de energía eléctrica

Tiempo proyectado: 1 semana.

En el segundo escenario del museo interactivo se aborda el tema del transporte de la energía eléctrica a través de un medio conductor y las implicaciones que son inherentes al fenómeno eléctrico, las etapas de transporte desde la estación generadora hasta el hogar, (central generadora, estación elevadora, red de transporte, subestación de transformación, red de reparto, estación transformadora de distribución, red de distribución en media tensión -cliente industrial-, centro de transformación, cliente residencial) y uso de transformadores de alta potencia elevadores y reductores los cuales son fundamentales durante el proceso de transporte.



Gráfica 39 Escenario 2. Transporte de la energía eléctrica. Nivel 1

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



Gráfica 40 Escenario 2. Transporte de la energía eléctrica. Nivel 2

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo

#### 7.3.4 SESION 4 Generación de energía eléctrica.

Tiempo proyectado: 2 semanas.

Para este escenario se plantea la visión desde la planta generadora de energía, comenzando por la vista general de un generador eléctrico básico y sus partes para luego socializar las clases de producción de la misma, hidroeléctrica, calórica (termoeléctrica y nuclear), eólica y solar. El énfasis en el modelo a realizar será el de la generación hidroeléctrica ya que el país cuenta con gran variedad de cuencas hídricas.



Gráfica 41 Escenario 3. Producción de energía eléctrica

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



Gráfica 42 Escenario 3. Generador eléctrico

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



Gráfica 43 Escenario 3. Producción de energía eléctrica de manera hidráulica

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



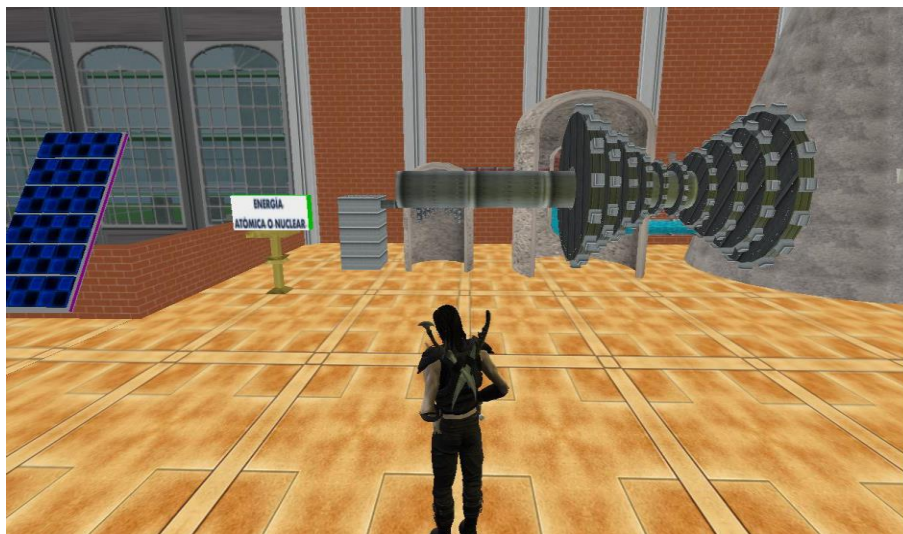
Gráfica 44 Escenario 3. Producción de energía eléctrica eólica

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



Gráfica 45 Escenario 3. Producción de energía eléctrica solar

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



Gráfica 46 Escenario 3. Turbina de vapor

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo



Gráfica 47 Escenario 3. Producción de energía eléctrica mediante el calor

Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo

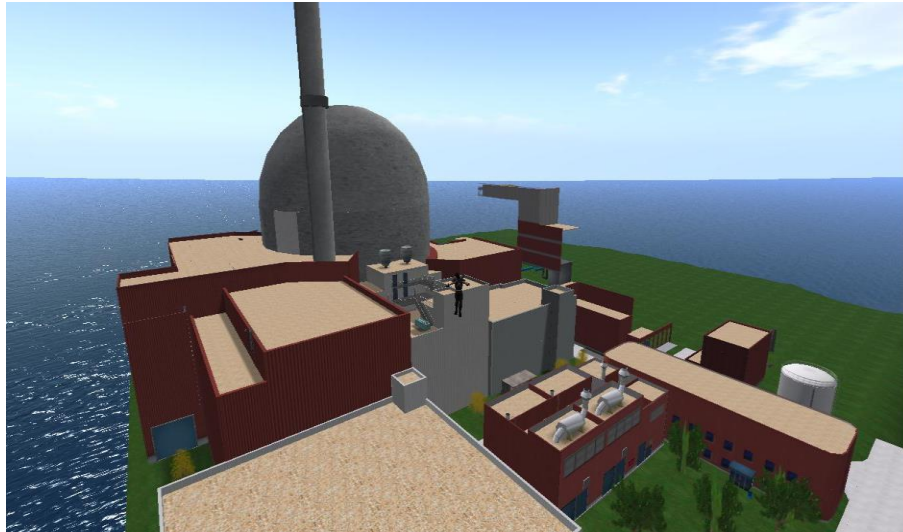
En el lugar donde se ilustra la generación de energía nuclear, se invita al estudiante para que ingrese a un enlace interno de Second Life propiedad de la Universidad de Denver el cual lo tele transporta a una central nuclear completa, es allí donde se logra ilustrar de manera detallada los diferentes escenarios que hacen parte de este tipo de producción eléctrica.



Gráfica 48 Escenario 3. Producción de energía eléctrica nuclear

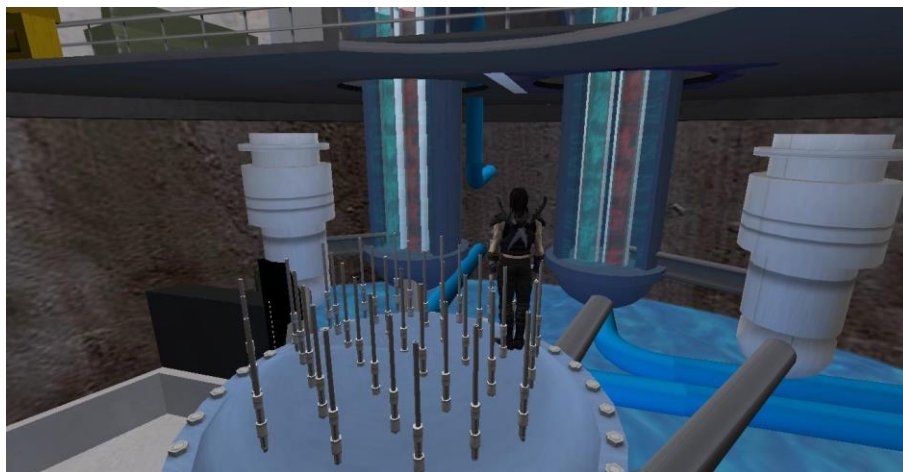
Fuente: Second Life, isla Unisabana, Material educativo





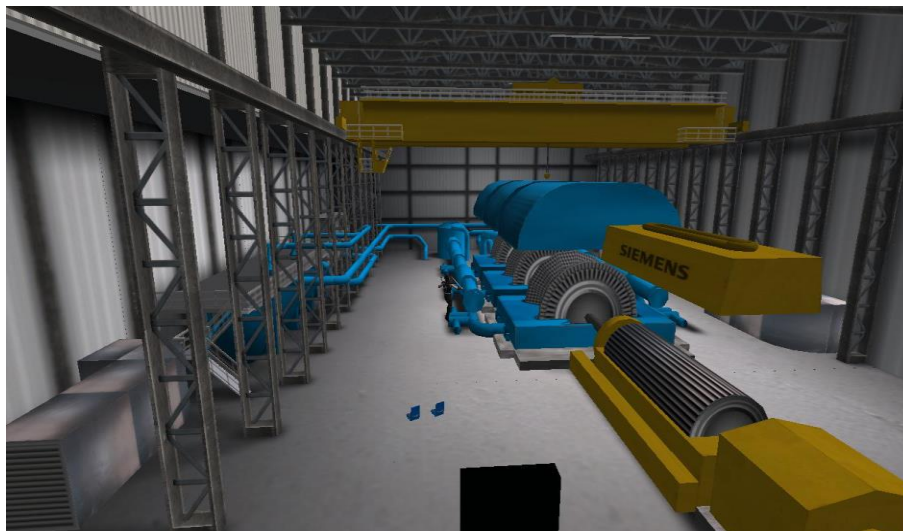
Gráfica 49 Arena nuclear de la Universidad de Denver

Fuente: Second Life, isla universidad de Denver



Gráfica 50 Reactor Nuclear

Fuente: Second Life, isla universidad de Denver



Gráfica 51 Turbina de vapor

Fuente: Second Life, isla universidad de Denver



Gráfica 52 Sala de control

Fuente: Second Life, isla universidad de Denver

Finalmente se realiza la última realimentación del tema invitando al estudiante a ingresar un material educativo digital tradicional desarrollado en Chile donde se invita a

llevar a cabo el reto de mantener los niveles de suministro de energía estables durante situaciones simuladas, esto se realiza mediante la entrada en operación de electrificadoras según el nivel de exigencia y necesidad de consumo de una ciudad.

(<http://www.educarchile.cl/Portal.Herramientas/mim/energia/juegos.html>)

Con el fin de brindar al lector un mayor acercamiento al material educativo digital se presentan a continuación dos enlaces en los cuales se puede observar el recorrido guiado a través de los tres escenarios anteriormente expuestos, con las diferentes opciones de vista que ofrece el avatar y los retos incluidos en cada uno de éstos.

<https://www.youtube.com/watch?v=vP6gVV1mrpc> Parte 1

<https://www.youtube.com/watch?v=0j99QJDsqWI> Parte 2

#### **7.4 Roles**

El docente realiza el acompañamiento a los estudiantes mediante la observación de sus recorridos en el recurso digital, en caso de presentarse dificultades con la plataforma interactiva el objetivo es que los mismos estudiantes, mediante la interacción en el mundo virtual o en los blogs y foros de discusión, encuentren la solución a los inconvenientes presentados, en caso de ser estrictamente necesaria la ayuda del docente, ésta se llevará a cabo. El estudiante asume el rol de visitante del museo, donde a partir de la observación y de la interacción con los elementos con los cuales dispone el recurso, estará en capacidad de comprender los fenómenos inmersos en la energía eléctrica.

#### **7.5 Evaluación**

Los aspectos relacionados con la evaluación del material educativo se encaminan en la capacidad de uso, de comparación con otras formas de enseñanza de temáticas

académicas y de desarrollo de experiencias significativas en los estudiantes durante la implementación del mismo.

Se busca que las experiencias vivenciales desarrolladas dentro del material educativo de manera digital se evidencien mediante las técnicas delimitadas dentro del aprendizaje significativo, donde se espera que se socialicen las participaciones en los diferentes escenarios del material educativo a través de fotogramas de las distintas etapas o fases del proyecto, la participación en discusiones a partir de algunas preguntas o ideas generales que deben alimentar el contenido del grupo de discusión, la socialización a los estudiantes de la institución en la feria exposición de tecnología realizada anualmente sobre los temas abordados y el uso del material educativo digital.

La construcción de aprendizajes donde se muestre el aprendizaje experiencial vs el aprendizaje conceptual se construye a través de la exploración y el enfrentamiento del estudiante a las experiencias concretas según sea el caso, dando paso a la observación de carácter reflexivo donde se busca la indagación de cómo se producen y cuáles son las características de ciertos fenómenos vinculados a la generación y transporte de la energía eléctrica.

A continuación se procede a la realización de experimentos relacionados al tema de estudio, con el fin de pasar a la conceptualización que puede llegar a inducir el mismo estudiante a través de la guía o acompañamiento de equipo experto, en este caso el docente en particular, todo esto sin dejar de lado los diferentes estilos de aprendizaje estudiados por los diferentes autores ya citados anteriormente.

Por último se implementa la herramienta de evaluación de la calidad de los objetos de aprendizaje COdA, (Fernández, Domínguez, Armas. 2012) la cual se encuentra enfocada hacia los creadores de materiales educativos, donde se brindan herramientas que ofrecen valiosa información sobre las decisiones y acciones que se deben tener en cuenta durante el diseño y producción de materiales digitales, la dedicación que requiere la producción de los mismos y valorar la efectividad tecnológica y didáctica que se origina de la implementación de un objeto virtual.

La herramienta COdA consiste en un formulario de diez preguntas, las primeras cinco se encuentran orientadas a obtener información de carácter didáctico como son los objetivos y coherencia presentada en el material teniendo en cuenta a los usuarios y sus destrezas a la hora de interactuar con el material, la calidad de los contenidos haciendo énfasis en la presentación y localización, si es coherente y actual con los temas requeridos y la capacidad que poseen para fomentar la reflexión, la crítica y la innovación, la interactividad – adaptabilidad y la motivación por su uso. (Fernández, Domínguez, Armas. 2012).

Las siguientes preguntas se orientan hacia el proceso tecnológico del material, como es el formato de presentación y el diseño, la organización y diversidad de estos durante su ejecución, la usabilidad en cuanto la navegación y búsqueda de contenidos y el acceso a enlaces externos, la accesibilidad teniendo en cuenta las características mínimas de hardware y software, el hecho que el material pueda ser reutilizado por otros usuarios y la interoperabilidad del mismo.

Cada pregunta debe ser contestada mediante la asignación de puntaje por parte de los evaluadores, este puntaje es de 1 a 5, siendo uno el más bajo y la calificación de cinco es la nota de mayor valoración, también existe la posibilidad de encontrar preguntas que no aplican a todos los materiales educativos en general, por lo cual se permite hacer uso de la opción “no aplica (NA)”. Ver anexo 4

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1 Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca en el método cualitativo con alcances exploratorios - descriptivos, se pretende desarrollar trabajo con la comunidad en pro de la descripción de fenómenos sociales en los cuales el investigador percibe el problema a partir de la observación de los estudiantes en sus entornos naturales de aprendizaje. (Bernal, 2010) (Sampieri, 2010)

Este tipo de método investigativo permite la formulación de hipótesis que están en capacidad de ser verificadas o no, sin discriminar o enmarcar que si alguna de las hipótesis planteadas resulta no dar respuesta al problema inicial, no quiere decir que la investigación no sirvió o que los procesos que se llevaron a cabo no fueron los idóneos. Este puede llegar a ser un resultado completamente normal, pues se trabaja con personas que son muy diferentes, sin el ánimo de diferenciar contextos o categorías sociales, sino de desarrollo social, cognitivo y de personalidad.

El enfoque que se adopta es el de la investigación acción, la cual es utilizada dentro del campo educativo con el fin de describir las actividades que realizan los actores institucionales que conlleven al desarrollo profesional de los docentes, el cambio en los lineamientos curriculares, los sistemas de planificación institucional, etc. Se hace alusión especial a la explicación que brinda John Elliot acerca de este enfoque, donde se enuncia que se trata de una situación de tipo social y que se enfoca en la búsqueda de la mejora de las prácticas dentro de una sociedad, a partir de la reflexión de las situaciones vivenciales de los docentes en problemas propios de las instituciones educativas donde se orientan las

acciones que sean pertinentes en pro de la comprensión a fondo de las situaciones planteadas. (Cardoza, 2012)

*“lo fundamental en la investigación acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas”* (Cardoza, 2012, pg 39)

Partiendo de las ideas desarrolladas por Orlando Fals Borda se evidencia la cercanía de este enfoque investigativo con el aprendizaje significativo, puesto que el surgimiento de ésta se da en el marco de la sociología dando paso a su utilización en el campo educativo por el uso del dialogo formativo y constructor de las concepciones teóricas y la práctica, evidenciando la construcción de conocimientos de manera colectiva y la colectivización de dicho conocimiento. (Calderón, López, sf)

Se formula la hipótesis a partir de la observación del como los estudiantes abordan problemas que se han explicado al interior del aula de manera netamente teórica, la carencia de recursos y/o herramientas que permitan la vivencia del trabajo experimental y así fortalecer el empoderamiento del aprendizaje a partir de la experiencia, esta hipótesis parte de los postulados del aprendizaje experiencial y el modelo de aprendizaje VARK

## **8.2 Población**

El universo de la presente investigación se llevó a cabo con estudiantes que se encuentran en la etapa de la adolescencia, esta se encuentra situada entre las edades de 11 o 12 años hasta los 19 y comienzos de los 20 años. En esta etapa el estudiante comienza su desarrollo de personalidad, se encuentran en la capacidad de tomar decisiones que afectan



directamente su vida social, se conforman grupos sociales de acuerdo a gustos afines. La búsqueda de identidad se encuentra en su punto máximo de acuerdo a valores adquiridos durante la niñez como respeto, honestidad, responsabilidad, etc. El desarrollo cognitivo se fortalece, se reconoce el uso de símbolos para comunicarse y para llevar a cabo procesos matemáticos, el vocabulario se amplía de manera considerable, siendo conscientes de los significados de las palabras y su uso cotidiano,

La población se sitúa en los estudiantes que cursaron grado décimo en el año 2015 en el colegio CEDID Ciudad Bolívar de la localidad 19 de la ciudad de Bogotá en la jornada tarde. En la institución existen tres cursos en grado décimo sumando un total de 115 estudiantes, divididos en 70 mujeres y 65 hombres.

La muestra se lleva a cabo con los estudiantes que cursan una de las cinco modalidades del programa media fortalecida, esta es la modalidad de electrónica la cual cuenta con diecisiete estudiantes conformados por ocho mujeres y nueve hombres, estudiantes que se han caracterizado por su interés constante en el abordaje de los temas de la asignatura y la curiosidad que se despierta en cuanto al uso de la plataforma informática “Second Life”

El filtro final se realiza con base a los resultados obtenidos mediante la aplicación del test VARK, donde se buscó la participación de los estudiantes con altos resultados en el estilo de aprendizaje kinestésico y con la disposición para participar en la investigación.

### **8.3 Instrumentos**

La recolección de datos que se lleva a cabo durante el proceso investigativo se realiza con el fin de validar las hipótesis planteadas al iniciar el abordaje en el

planteamiento del problema, así mismo se determinan los elementos que deben hacer parte del diseño del recurso educativo, la prueba piloto y la aplicación de la prueba definitiva, dichos recursos debe estar enmarcados en el tipo de investigación que es de carácter cualitativo, de igual manera en el enfoque investigativo, en este caso se trata del enfoque participación – acción.

### 8.3.1 Observación.

Esta consiste en observar atentamente un fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Realizar el proceso de observación de manera científica significa prestar atención con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador debe estar en la capacidad y claridad de saber qué es lo que desea observar, cual es la finalidad de realizar la observación, lo cual implica que esta debe ser preparada con suficiencia y rigurosidad. (Sampieri, 2010)

Es necesario ajustar el proceso de observación a la planificación estratégica de pasos o secuencias, comenzando por la delimitación de la técnica, quienes son los objetos de observación, casos situaciones o comportamientos. La claridad del objetivo de la investigación se encuentra ligada directamente al objetivo general de la observación, qué deseo observar y con qué finalidad, para qué hacerlo, determinar la forma en la cual van a ser registrados los datos para su posterior análisis.

El investigador debe asumir su tarea desde la observación directa pues se involucra de forma personal con el hecho o fenómeno que busca investigar, su labor de observador se desarrolla de manera participante.

Debido a que la investigación se llevó a cabo utilizando la inmersión de los estudiantes en la plataforma virtual de Second Life, se cataloga el tipo de observación a la de laboratorio, pues esta se caracteriza por llevarse a cabo en lugares pre-establecidos, con grupos cerrados para observar sus comportamientos y actitudes, la observación la realizó un solo investigador quien es aquel que se encuentra orientando la investigación.

### 8.3.2 Grupos de discusión.

Los grupos de discusión se caracterizan por tratarse de conversaciones planeadas pero que deben darse en escenarios espontáneos y naturales, diseñados para obtener información de un área o tópico definido, su propósito es el de obtener información de naturaleza cualitativa de un número determinado y limitado de personas. (Krueger, 1998).

Esta técnica de recolección de información se caracteriza por llevarse a cabo con un grupo de seis a diez personas, la discusión debe estar dirigida por un moderador (investigador) quien toma notas y no deja escapar ningún detalle útil para el desarrollo de la misma, los participantes son seleccionados porque tienen ciertas características en común.

La discusión es relajada, confortable y a menudo satisfactoria para los participantes ya que exponen sus ideas y comentarios en común, los miembros del grupo se influyen mutuamente, puesto que responden a las ideas y comentarios que surgen en la discusión.

La discusión se realiza alrededor de un tema previsto que interesa a todos, apartándose lo menos posible del mismo, el intercambio de ideas sigue cierto orden lógico, tiene coherencia y congruencia con el tema a investigar, no se realiza caprichosamente o al azar; gira en torno del objetivo central, aunque el curso de la discusión debe dejarse a la espontaneidad del grupo. El costo en cuanto a recursos de esta entrevista grupal es

reducido, lo interesante de los grupos de discusión es que éstos trabajan con la percepción de los integrantes, vale decir, con sentimientos, manera de pensar de los miembros del grupo, reflexiones en cuanto a los modos de actuación. (Krueger, 1998).

Los grupos de discusión son válidos si se utilizan cuidadosamente para estudiar un problema en el que sea apropiado utilizar dicha técnica; son respecto al tema de la validez muy similares a otras técnicas de investigaciones de ciencias sociales, en lo que la validez dependen no sólo de los procedimientos usados, sino también del contexto, en este caso se debe tomar en cuenta, el lugar, el tipo de conversación, las reflexiones, en definitiva la validez es el grado en el que un procedimiento mide realmente lo que se propone medir (Krueger, 1988).

### 8.2.3 Test VARK

En el año 1992 el profesor Neil Fleming en la universidad de Lincoln, Nueva Zelanda, desarrolla una propuesta que tiene por objetivo clasificar a las personas de acuerdo con sus preferencias a la hora de procesar información desde el punto de vista sensorial, esta clasificación se lleva a cabo mediante la aplicación de una prueba denominada test VARK.

El nombre de la prueba se obtiene del acrónimo que forman las cuatro categorías que se evalúan para así obtener las preferencias de aprendizaje de los estudiantes, las categorías son Visual, Auditivo, Read (lector) y Kinesthetic (quinestésico).

De manera diaria y constante las personas se ven bombardeadas por información transmitida de diversas formas, de manera visual por medio de anuncios publicitarios o medios informativos, por medio de anuncios sonoros como la radio, a través de la lectura

con símbolos llamativos colores estridentes y fuentes llamativas. Sin embargo la forma como es enviada esta información al individuo no garantiza su apropiación, esto es en parte a la atención que se haya logrado captar influenciada directamente por los estilos de aprendizaje que manejan las personas conocido como canal perceptual.

El estilo de aprendizaje de cada persona se relaciona con la forma en la que cada individuo prefiere captar, recordar, imaginar o enseñar un contenido determinado, así mismo todos estos factores mencionados anteriormente se encuentran vinculados y afectados por múltiples factores como características ambientales de luz, ambiente, ruido, etc y rasgos emocionales como la motivación y la responsabilidad.

Al obtener los resultados de la aplicación del test VARK, el docente se encuentra informado de los estilos de aprendizaje de sus estudiantes y de cómo estos influyen en su comportamiento, en la capacidad de leer, escribir y/o recordar lo estudiado, de los procesos de redacción y almacenamiento de la información incluyendo la forma de socializarla a los demás y las dificultades que se presentan al obligar a todos los estudiantes a recibir la información como un grupo heterogéneo sin aspectos individuales.

En el siguiente enlace se encuentra la página de internet utilizada para obtener el estilo de aprendizaje de los estudiantes que participan de esta investigación

<http://inspvirtual.mx/espm30/alumnos/vark1.php>

#### 8.3.4 Entrevista

La entrevista es una técnica que consiste en recoger información mediante un proceso directo de comunicación entre entrevistador(es) y entrevistado(s), en el cual el

entrevistado responde a cuestiones, previamente diseñadas en función de las dimensiones que se pretenden estudiar, planteadas por el entrevistador. (Bernal, 2010).

Como técnica cualitativa, la entrevista es una de las vías más comunes para investigar la realidad social ya que permite recoger información sobre acontecimientos y aspectos subjetivos de las personas: creencias, actitudes, valores, opiniones o conocimientos, que de otra manera no estaría al alcance del investigador.

En la entrevista semiestructurada se destaca la interacción entrevistador-entrevistado el cual está vinculado por una relación de persona a persona cuyo deseo es entender más que explicar. (Bernal, 2010). Esta se desarrolla sin guion previo, el investigador tiene como referentes la información sobre el tema la entrevista se va construyendo a medida que avanza la entrevista con las respuestas que se dan se requiere gran preparación por parte de investigador ya que la entrevista es flexible y las preguntas por lo general son abiertas.

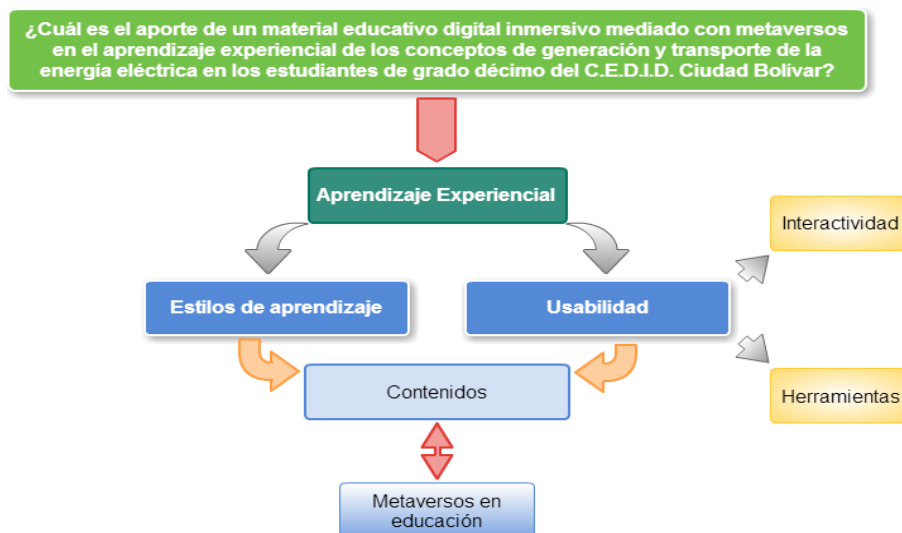
Tabla 2 Aplicación de instrumentos de recolección de datos

INSTRUMENTO	MOMENTO
Test VARK	Previo a la aplicación del recurso educativo digital
Observación Diario de campo	Sesión 1: Reconociendo el lugar
	Sesión 2: el átomo
	Sesión 3: Transmisión de energía eléctrica
	Sesión 4: Generación eléctrica
Grupo de discusión	Post aplicación del recurso educativo digital
Entrevista semiestructurada individual	

A manera de cierre de este apartado se aclara que la información que se obtiene por medio de los cuestionarios será recolectada por medio digital con la utilización de formularios en plataforma drive, la rejilla de observación con el fin de consignar la información obtenida con esta técnica y por último la transcripción de las intervenciones dadas en los grupos de discusión y las entrevistas.

#### 8.4 Métodos de análisis.

El análisis de los datos es codificado mediante el manejo del software QDA Miner Lite de uso libre, teniendo en cuenta los siguientes códigos a priori que surgieron a partir del análisis del marco teórico y el estado del arte: Aprendizaje experiencial, contenidos, usabilidad, estilos de aprendizaje y metaversos en educación.



Gráfica 53 Red semántica

Fuente: Propia

#### 8.4.1 Aprendizaje experiencial:

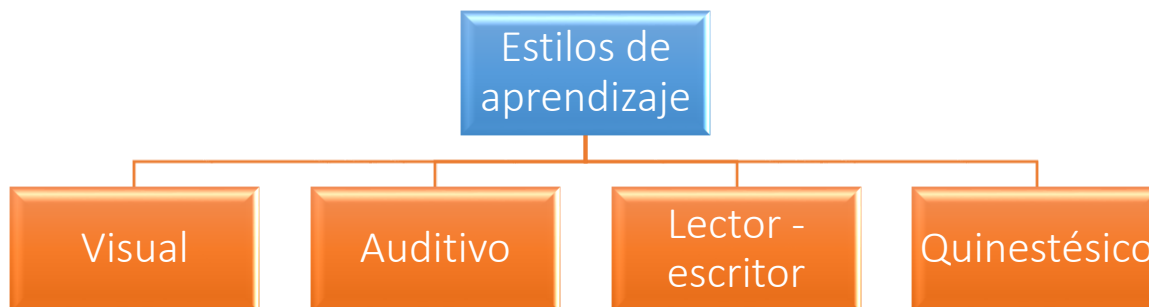
David Kolb dice que el aprendizaje es la transformación del conocimiento como producto de la experiencia, en ese sentido propone que hay dos tipos de experiencias distintas: la experiencia vivencial - concreta que se adquiere por la aprehensión, a través de los sentidos; y la experiencia mental - conceptual, que se da por la vía de la comprensión. En ese sentido el aprendizaje se da cuando un tipo de experiencia se transforma en la otra, cuando soy capaz de pasar de lo vivencial a lo conceptual o viceversa. (Kolb, 1984)

#### 8.4.2 Estilos de aprendizaje

Las capacidades cognitivas de cada individuo se encuentran ligadas de manera directa con la forma en la cual es desarrollado por el docente en la práctica educativa cotidiana, con el fin de llevar a cabo un proceso de codificación óptimo, que sea riguroso y muy específico se hace necesario desglosar en las cuatro subcategorías emergentes asociadas a los estilos de aprendizaje señalados por Fleming durante la aplicación del test



VARK la categoría general estilos de aprendizaje.



Gráfica 54 Estilos de aprendizaje

Fuente: Propia

#### 8.4.2.1 Visual

Este estilo de aprendizaje tiene preferencias por el uso de imágenes, cuadros, diagramas, láminas, etc. Tanto para recibir nueva información como para comunicarla, tiende a usar representaciones más gráficas para la organización de la información y le es más fácil entender nueva información si va acompañada de imágenes o gráficas que la ilustren. (Pedraza, sf)

#### 8.4.2.2 Auditivo

Este estilo de aprendizaje tiene una muy marcada preferencia por exposiciones orales, conferencias, discusiones y todo lo que involucre escuchar, aparentemente puede ser una persona distraída pero siempre está pendiente de lo que se dice, en clase puede no hacer contacto visual con el docente pero está escuchando atentamente, una característica de estas personas es que para poder asimilar la nueva información puede necesitar explicarla a los demás o decirla en voz alta. (Pedraza, sf)

#### 8.4.2.3 Lector – escritor

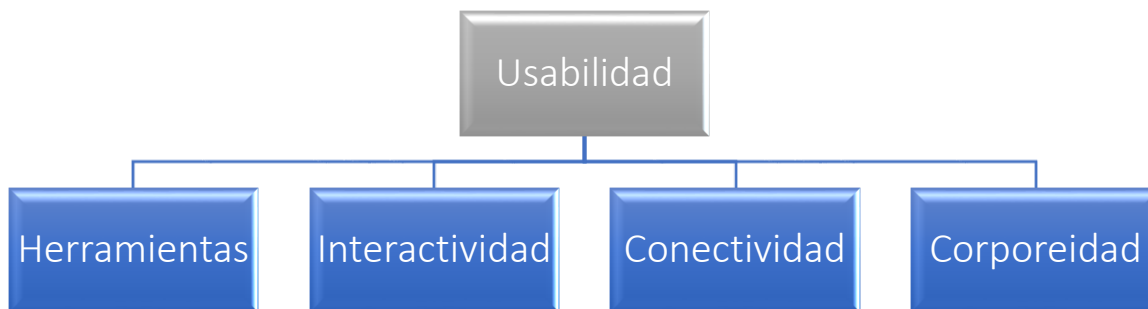
Este estilo de aprendizaje como su nombre lo indica tiene una evidente predilección por lo que tenga que ver con leer o escribir, al momento de revisar materiales escritos suelen hacer notas al costado o en algún otro documento, el uso de resúmenes y síntesis favorece el aprendizaje de las personas con este estilo. (Pedraza, sf)

#### 8.4.2.4 Quinestésico

Las personas que se ubican en este estilo de aprendizaje prefieren aquello que involucre experiencia y práctica (simulada o real), para explicar o entender correctamente la nueva información deben transferirla a una situación real. Se caracterizan por ser activos y aprender de la experiencia concreta, principalmente a través de la experimentación, se recomienda usar ejemplos o pedirles que citen situaciones concretas del uso de la nueva información, actividades prácticas, uso de simuladores o aquellas que requieran de participación activa suelen ser de gran ayuda para este tipo de personas. (Pedraza, sf)

#### 8.4.3 Usabilidad

A la hora de realizar el diseño preliminar de las categorías de análisis y los respectivos instrumentos de recolección de datos, se proyectó tener la categoría usabilidad encadenada con otras dos subcategorías denominadas interactividad y herramientas, sin embargo durante el proceso de análisis de datos se toma la decisión de involucrar unas nuevas subcategorías de manera emergente (conectividad y corporeidad).



Gráfica 55 Sub categorías usabilidad

Fuente: Propia

#### 8.4.3.1 Herramientas

*“El proceso de enseñanza - aprendizaje dentro de una comunidad de aprendizaje virtual en un entorno inmersivo, permite la interacción a través de las herramientas digitales en 3D y la incorporación de varios de esos servicios de la red en complejas herramientas informáticas como son los mundos virtuales, que se pueden utilizar para desarrollar determinados contenidos curriculares. La apropiación de la herramienta es un proceso de alfabetización y necesita de la mediación pedagógica para su logro, ocupando la figura del tutor, como la del mediador que al relacionarse con los participantes busca pasar de un estado de desconocimiento a otro cualitativamente superior de saber”.* (Jerónimo, 2011 p 30).

#### 8.4.3.2 Interactividad

Una de las características básicas que ha de tener una aplicación de realidad virtual es que el mundo virtual responda a las acciones de los usuarios, que este en capacidad de comunicarse con los avatares que lo rodean, esto implica que sus comportamientos pueden ejercer una influencia sobre los objetos y sobre los comportamientos y opiniones de otros usuarios, influencia que también puede ser recíproca. (Otero, Flores, 2011)

#### 8.4.3.3 Corporeidad

Las personas acceden al programa a través de un interfaz que simula un entorno físico que el usuario observa y en el que se mueve en primera persona donde se encuentra representado por avatares, el entorno generalmente está sometido a las leyes de la física lo que le brinda ciertos límites con el fin de mantener la comparación con la realidad.

(Márquez 2011)

#### 8.4.3.4 Contenidos

*“Además de aplicar las nuevas tecnologías a la educación, hay que diseñar ante todo nuevos escenarios educativos donde los estudiantes puedan aprender e intervenir en el nuevo espacio tecnológico con el cual nacieron. La calidad y potencialidad educativa no radica en la forma del medio sino en su adecuación curricular a los objetivos, contenidos y metodología. Las personas seleccionan la información a la que le prestan atención en función de sus intereses, pero también influye cómo se recibe la información”.* (González 2011, p 128).

#### 8.4.4 Metaversos en educación

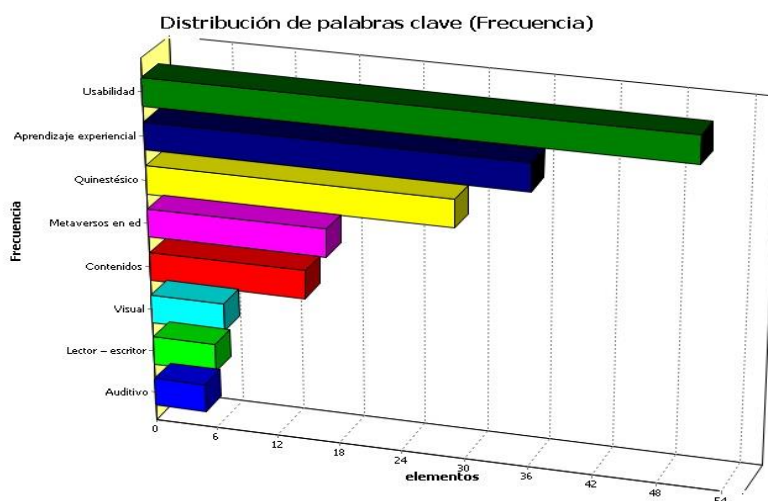
*“El alumno es el protagonista, el estudiante adopta un rol activo a través de la manipulación de su avatar, esto obliga a redefinir la función del docente en los metaversos, que ya no puede ser simplemente la de explicar el funcionamiento de algo ya que es el alumno el encargado de explorarlo y “sumergirse” en ello directamente. La función del docente sería más bien la de animador, facilitador, organizador o guía que acompaña al alumno en su exploración, y no ya la de alguien que entrega el contenido o el único que explica y transmite el funcionamiento de algo”.* (Poveda, 2013. p 472)

En la isla donde se lleva a cabo la investigación es una zona no restringida en donde los usuarios en general pueden tele transportarse al terreno, por lo cual pueden estar

acompañados por personas que son ajenas a la investigación. Al tratarse de menores de edad se hace necesario contar con la aprobación de la participación de los tutores legales de los estudiantes, dicha aprobación se hace por escrito, explicando cómo se llevará a cabo la investigación, etapas, derechos, deberes, riesgos y resultados. Dicha aprobación se conoce como consentimiento de informado. Ver anexo 5 (Universidad de la Sabana, 2010)

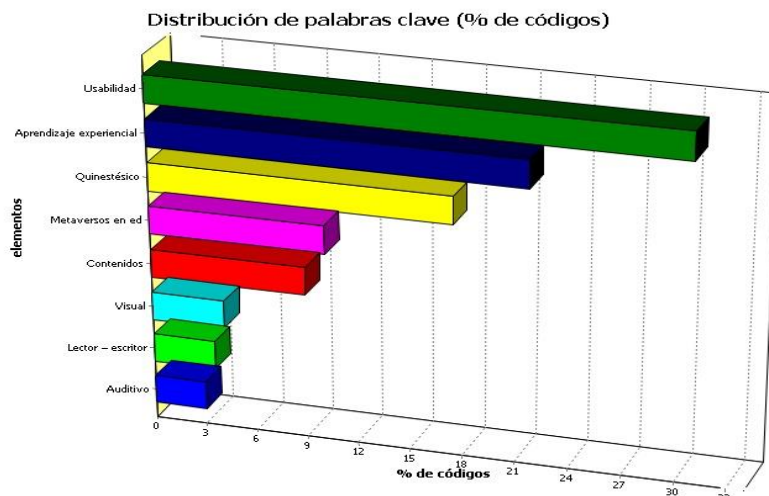
## 9. RESULTADOS

A partir del ejercicio de codificación, mediante el análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación de las entrevistas realizadas a los estudiantes, los elementos derivados por parte de la observación minuciosa del investigador durante la interacción con el material educativo digital, los registros consignados en los diarios de campo, la aplicación del test VARK y el desarrollo del grupo de discusión se procede a enunciar los resultados obtenidos de manera general y según cada categoría de análisis, en primer lugar se muestran los resultados del proceso de codificación en forma de diagrama de barras, en porcentaje y frecuencia.



Gráfica 56 Distribución de palabras clave en frecuencia

Fuente: Propia



Gráfica 57 Distribución de palabras clave en porcentaje de códigos

Fuente: Propia

## 9.1 Análisis por categorías

### 9.1.1 Usabilidad

Como se indica anteriormente esta categoría se encuentra orientada hacia el análisis del uso de un material educativo digital inmersivo en los estudiantes y que aspectos son susceptibles a ser mejorados y porqué, haciendo incapie en el uso de una herramienta informática y su innovación dentro del aula, así como la importancia de la interactividad ofrecida por esta durante la aplicación de las sesiones de trabajo.

Con el objetivo de realizar un análisis adecuado se esbozan los resultados de esta categoría a partir de las 4 subcategorías que se presentan a continuación donde se manifiestan los procesos de uso del material por parte de los estudiantes, las dificultades presentadas, etc.

### 9.1.1.1 Herramientas

Al realizar las primeras indagaciones sobre el concepto de herramientas informáticas en los estudiantes se evidencia la clara apropiación de éstas y su uso en el día a día al interior de la escuela y en el ámbito general de la sociedad.

*“Las herramientas informáticas son programas, aplicaciones o simplemente instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo. En un sentido amplio del término, podemos decir que una herramienta es cualquier programa o instrucción que facilita una tarea, pero también podríamos hablar del hardware o accesorios como herramientas”* (Entrevista 6)

El uso de dichas herramientas es considerado como un agente facilitador a la hora de realizar tareas o actividades, sin importar la finalidad o dificultad de las mismas, siendo utilizadas en gran mayoría a la hora de realizar simulaciones de ejercicios antes y/o después de ser elaborados de manera práctica, esto con el fin de analizar el comportamiento de algunos materiales al ser sometidos a condiciones de operatividad ideales, estas posturas adoptadas por los estudiantes se evidencian en el grupo de discusión:

*“son programas aplicaciones o simplemente instrucciones usadas para efectuar otras tareas pero más sencillo... son las unidades tecnológicas que están a nuestra disponibilidad... Son aplicaciones y programas que ayudan a realizar tareas de forma más sencilla... Son las que uno utiliza para servicios de edición, trabajos etc... Son las herramientas que usamos a diario para hacer trabajos, correo electrónico, internet, etc”*

La utilización de las herramientas informáticas por parte de los estudiantes deja entrever que se relaciona de manera inmediata con las características del paquete office, los

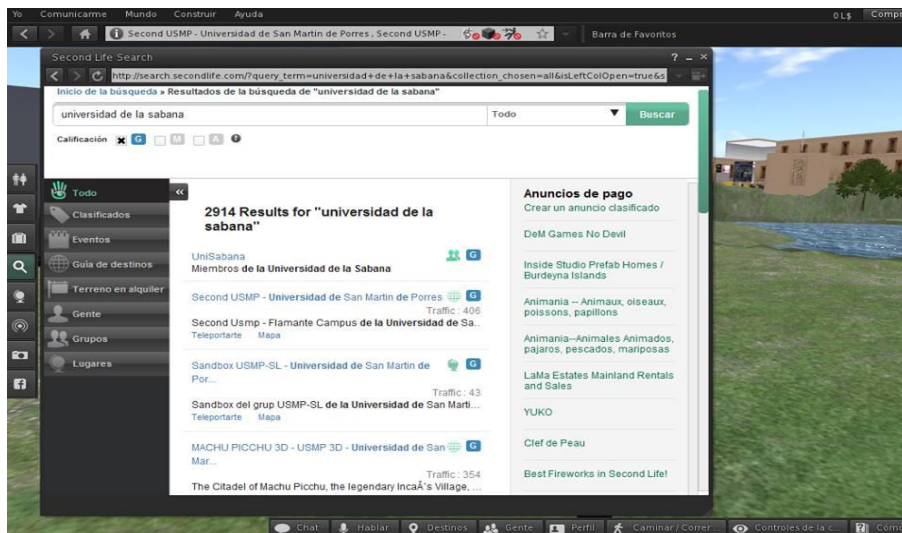


cuales son usados comunmente en la digitación de cartas y/o trabajos escritos, la socialización de temas en power point y las propiedades contables de excel. La apropiación de éstos elementos no requiere de profundos conocimientos informáticos sin embargo la apropiación y la capacidad de uso son básicos.

Particularmente en la clase de electronica se hace uso del software especializado Crocclip con el fin de llevar a cabo ejercicios de simulación de circuitos eléctricos y electrónicos, así mismo en el momento en cual se abordan las temáticas sobre circuitos impresos se utiliza el software Live Wire – PCB.

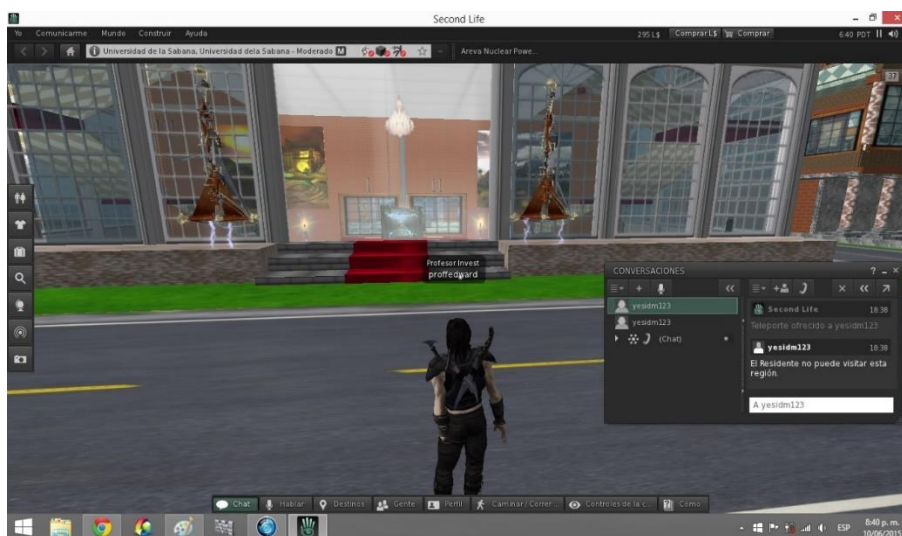
El uso de herramientas informaticas nuevas o innovadoras sugiere la necesidad de capacitación de docentes y estudiantes en el uso de éstas, además de la consulta previa de los requerimientos técnicos antes de su uso.

*El ingreso a las islas en general que se encuentran en Second Life es sin restricciones, es necesario aclarar que algunos sitios contienen material para adultos por lo cual se hace necesario ser mayor de edad, durante la creación de la isla de la Universidad de la Sabana se dio la resticción para menores de edad, por lo cual fue necesario en algunos casos volver a realizar el registro. El acceso a la plataforma no fue posible utilizando la red que posee la institución, debido a restricciones de acceso (política de privacidad) por lo cual se realizó usando el plan de datos móvil del docente investigador.*



Gráfica 58 Dificultad de acceso

Fuente: Propia



Gráfica 59 Dificultad de teleporte

Fuente: Propia

### 9.1.1.2 Interactividad

Este concepto no resulta difícil o complicado de entender por parte de los estudiantes, son conscientes de la importancia de la interactividad cuando se hace uso de cualquier tipo de herramienta, ya sea de simulación o de entretenimiento.

*“la interactividad se utiliza para referirnos a la relación de participación entre los usuarios y los sistemas informáticos, es un proceso de comunicación entre humanos y computadoras”* (Entrevista 4)

*“Es la forma de establecer relaciones entre los participantes de un determinado sitio, por ejemplo dialogar, participar, colaborar, etc..”* (Entrevista 5)

*“La interacción es muy importante, ya que, si la herramienta informática no comunica bien su función o su ayuda al usuario, el no va a entender para que sirve esa herramienta y probablemente la utilice mal”* (Entrevista 1)

El proceso de interacción es llevado a cabo con gran cantidad de elementos de uso cotidiano sin necesidad de estar ligados a fines u objetivos académicos o de entretenimiento, por ejemplo en el momento que el teléfono móvil indica que se agota la batería, el encendido de la lámpara de la nevera al ser abierta, etc.

Durante el uso del material educativo se desarrollaron procesos de interacción a través del uso de enlaces externos a videos en youtube, materiales educativos tradicionales denominados como retos, y el acceso a islas relacionadas con el tema al interior de Second Life.

### 9.1.1.3 Corporeidad

La elección del avatar por parte de los estudiantes se realiza sin novedades, se hace uso de una guía de ingreso diseñada por el docente investigador en la cual se muestra el paso a paso en la escogencia del avatar, indicando que no existe la posibilidad de asignar el mismo nombre a un avatar, lo cual resulto un poco difícil pues se requería de la combinación de nombres alfa numéricos.



Gráfica 60 Elección de avatar

Fuente: Second Life



Gráfica 61 Asignación de nombre al avatar

Fuente: Second Life

La escogencia de cada uno de los avatar se realiza de acuerdo al género de cada estudiante, es decir estudiantes hombres prefieren avatares con rasgos masculinos y las estudiantes mujeres hacen uso de avatares con marcadas características femeninas, sin embargo durante el registro de los estudiantes no se advirtió la restricción de edad, por lo cual fue necesario el registro de diez avatares genéricos, los cuales fueron catalogados con nombre de usuario visitante 1 hasta el visitante 5 como avatar masculino y del visitante 6 al visitante 10 como avatar femenino y todos con clave de ingreso visitante. Esta acción se realizó con el fin de optimizar los tiempos de ingreso y no caer en dificultades como el olvido de clave.

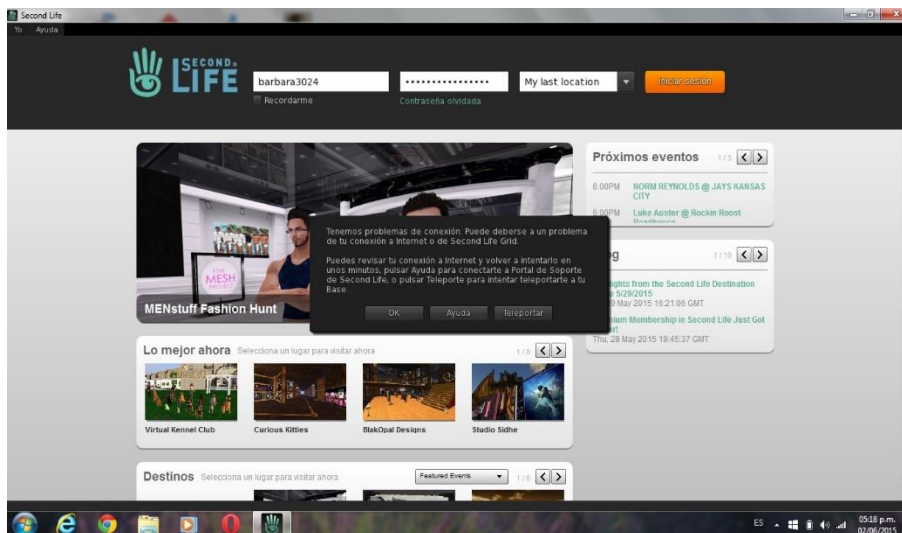
En segundo lugar se practican las herramientas que ofrece el avatar con el fin de realizar desplazamientos dadas las capacidades de volar y/o correr en los escenarios, de igual manera expresar sentimientos o emociones a través de gestos interpretados por el avatar como alegría, enojo, abrazos, etc.

*El recorrido por el escenario fue entretenido y exploraron el lugar con la opción de vuelo del avatar, la comparación con el mundo real fue más eficaz, ya que este tipo de líneas de transporte de alta tensión y algunas estaciones locales de distribución son de fácil visualización en su entorno. Por lo cual se tiende a comparar sobre estos elementos versus los elementos del átomo ya que estos últimos no son perceptibles a simple vista.*(Diario de campo)

La capacidad de vuelo con la que cuenta el avatar es la más usada por los estudiantes para desplazarse por los diferentes escenarios y por la isla unisabana en general, se considera que esta herramienta al no poder ser llevada a la vida cotidiana es de gran aceptación por los usuarios.

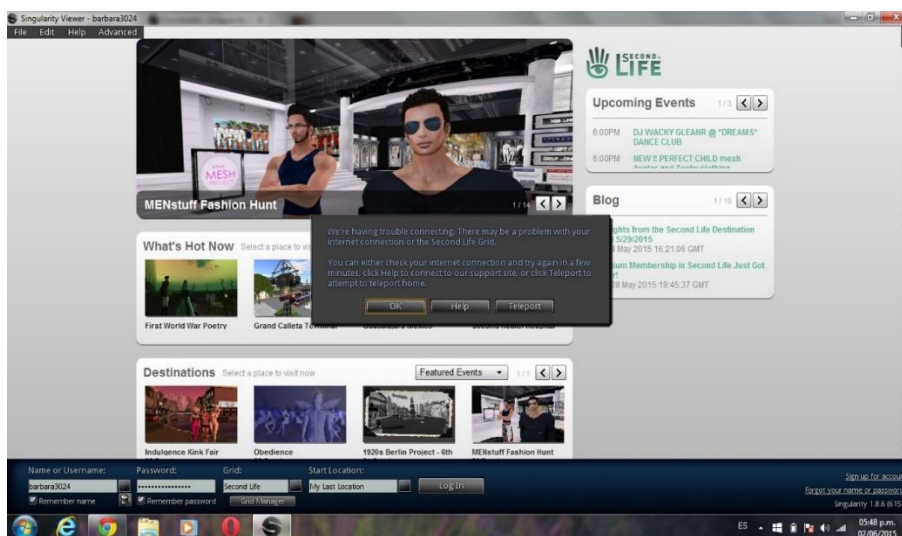
#### 9.1.1.4 Conectividad

Como se explica al inicio del capítulo esta es una categoría emergente que alcanzó una importancia destacada al realizar el proceso de triangulación de datos. Durante la implementación del material educativo digital con los estudiantes se tenía previsto llevarlo a cabo en la institución durante los espacios de clase con el docente investigador, haciendo uso de los equipos de computo y de acceso a internet, sin embargo la conexión no fue posible debido a políticas de privacidad de la secretaria de educación distrital en cuanto al ingreso a páginas web que se catalogen como uso social y que puedan contener materiales o contenidos para adultos.



Gráfica 62 Dificultad de acceso Second Life

Fuente: Second Life



Gráfica 63 Dificultad de acceso Singularity

Fuente: Singularity

*“La conectividad mediante el uso de la red del colegio no fue posible por circunstancias desconocidas, se lleva a cabo mediante Second Life y Singularity pero no se obtienen resultados positivos, como alternativa de solución se opta por hacer al uso del*

*plan de datos móvil del docente lo que conlleva a que la visita se desarrollara con tiempos muy precisos sin oportunidad de exploración independiente y en parejas de estudiantes...”*

*“porque no hay los implementos como para, o sea el internet es muy lento, los computadores no son buenos, que tocaba ser mayor de edad”* (Entrevista 4)

Durante la fase de construcción del material y la ejecución de la prueba piloto no se tuvieron mayores inconvenientes para realizar la conexión desde la red de internet de la institución, esta aclaración busca contextualizar al lector en el aspecto de que si se llevó a cabo por parte del investigador las pruebas previas para verificar la viabilidad del proyecto, sin embargo y por razones ajenas a la institución y a la comunidad educativa en los días previos a la implementación fue imposible llevar a cabo la conexión.

#### 9.1.2 Aprendizaje experiencial

Durante el proceso de recolección de datos a través de los instrumentos diseñados para este fin se encuentra que los estudiantes perciben en primera medida el concepto de aprendizaje experiencial como algo netamente vinculado con sucesos vividos en la sociedad que pueden conllevar con riesgos de índole físico y a su vez con experiencias de vida donde se involucran sensaciones y/o sentimientos que se vinculan a acciones que no se deben repetir.

*“pues las personas aprenden de las experiencias que más lo perjudican y con todas las pequeñas experiencias es que uno aprende y cuando son graves se aprende más”*

(Entrevista 2)



*“mmm... es que no sé cómo... o sea... es algo con lo que uno puede aprender y puede aplicar para un futuro no... y de los errores se aprende... de ahí sale la experiencia”* (Entrevista 4)

*“cuando uno vive una cosa que uno nunca pensó que iba a vivir eso y uno se enfrenta a la realidad y que le marca a no si se puede volver a hacer o mejor no hacer otra vez”* (Entrevista 5)

Como se menciona en el apartado referente al marco teórico, el aprendizaje nace en función de las experiencias del sujeto las cuales se vinculan directamente a su contexto familiar y social, el ambiente en el cual crecen los estudiantes de esta investigación es catalogado como un entorno hostil, en el cual impera la ley del más fuerte debido a la falta de oportunidades, el desplazamiento forzado y el microtráfico, por lo cual no es de sorprender que se originen este tipo de apreciaciones frente al aprendizaje basado en la experiencia.

Durante el desarrollo de las entrevistas se busca indagar por los aspectos de aprendizaje al interior de la escuela enmarcados en la simulación o apropiación de experiencias directas que se relacionen con el objeto de estudio, para lo cual se obtiene que el estudiante si se siente más comodo cuando se apropian ejercicios de tipo experimental pero que no son desarrollados por parte del docente de la manera habitual sino que se hace esporádicamente.

*“la experiencia es... es hacer las cosas, darse cuenta y compartir si lo va a hacer en grupo con las personas que también van a estar aprendiendo junto con uno y si necesita ayuda pues van a estar las otras personas... es cómo comprender más porque cuando uno*

*vive algo es más probable que lo recuerde en cambio cuando uno esta... puede que sea escuchando depende del interés de uno que se lo aprenda pero no es tan importante como cuando uno lo experimenta” (Entrevista 3)*

Apartes de la información recuperada durante la implementación del grupo de discusión

*“en electronica hacemos distintos tipos de circuitos... en tecnologia realizamos un sistema de engranage - en quimica desarrollamos algunos experimentos con respecto a compuestos quimicos y su uso en la vida de las personas... en otra ocacion creamos una especie de globo con materiales de reciclaje... en otras ocaciones construimos ascensores usando solo material reciclable... Si, el hecho de crear algo por uno mismo, y con ayuda de compañeros, genera aprendizaje y tambien recuerdos... Si ya que estos proyectos me enfocaron a experimentar cosas nuevas y me motivaron a buscar mas alla de mis conocimientos para finalizar estos proyectos bien hechos”*

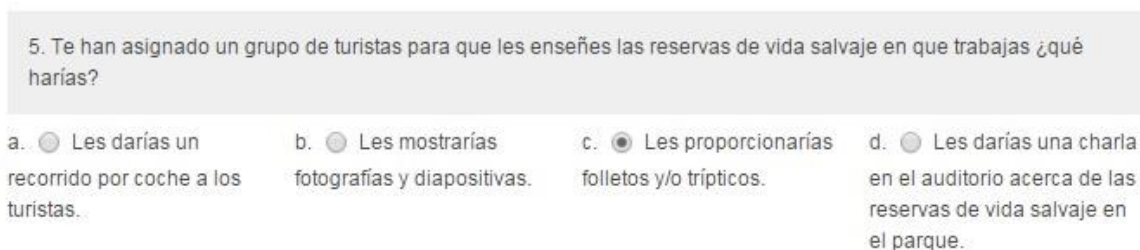
### 9.1.3 Estilos de aprendizaje

#### 9.1.3.1 Quinestésico

Esta subcategoría se encuentra enmarcada en los estilos de aprendizaje de cada estudiante, donde la aplicación del test VARK arroja que la gran mayoría de estudiantes se inclina por el estilo quinestésico. Al realizar el análisis de los resultados se observa que son muy similares a los arrojados por la categoría anterior, puesto que la capacidad de dar respuesta a inquietudes o problemas cotidianos a partir de la interacción concreta se enmarca en los postulados del aprendizaje experiencial, sin embargo se constituye como

subcategoría pues se considera la necesidad de hacer explícitos los cuatro estilos de aprendizaje expuestos en la aplicación del test VARK.

La aplicación del test se realiza mediante la implementación de diez preguntas las cuales poseen cuatro diferentes opciones de respuestas, aclarando que no se tienen respuestas correctas o incorrectas, sino lo que se desea indagar es la forma como la persona aborda una situación específica, a continuación se muestra una de las preguntas que se encuentran en el test.



5. Te han asignado un grupo de turistas para que les enseñes las reservas de vida salvaje en que trabajas ¿qué harías?

a.  Les darías un recorrido por coche a los turistas.

b.  Les mostrarías fotografías y diapositivas.

c.  Les proporcionarías folletos y/o trípticos.

d.  Les darías una charla en el auditorio acerca de las reservas de vida salvaje en el parque.

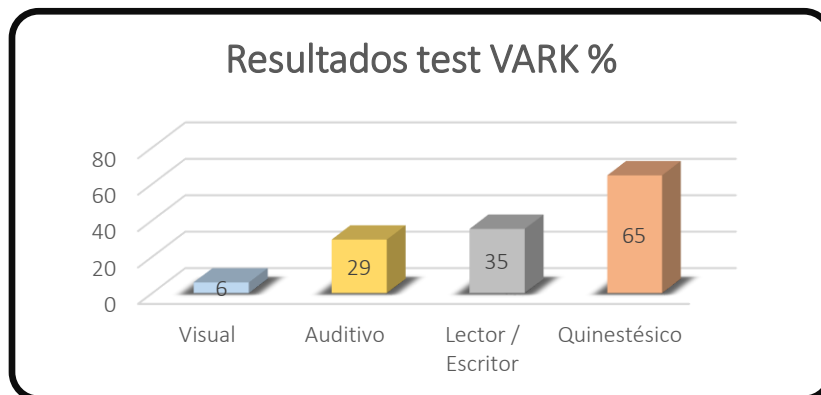
#### Gráfica 64 Ejemplo pregunta test VARK

Fuente: <http://inspvirtual.mx/espm30/alumnos/vark1.php>

Con el fin de registrar una muestra amplia se desarrolla el test con la totalidad de los estudiantes que cursan la modalidad de electrónica, la tabla que se presenta a continuación se interpreta de acuerdo con los estilos de aprendizaje que obtuvieron la mayor puntuación por estudiante, en los casos que se presenten empates entre las cuatro opciones se tienen en cuenta las variables que registren la mayor aceptación.

Tabla 3 Resultados test VARK

Resultados test VARK				
	Visual	Auditivo	Lector / Escritor	Quinestésico
Estudiante 1	1	2	6	4
Estudiante 2	3	1	0	9
Estudiante 3	2	4	2	3
Estudiante 4	1	4	4	4
Estudiante 5	1	5	0	7
Estudiante 6	4	3	2	4
Estudiante 7	3	2	4	4
Estudiante 8	2	3	4	4
Estudiante 9	2	4	5	2
Estudiante 10	1	3	1	8
Estudiante 11	2	2	1	8
Estudiante 12	2	4	3	4
Estudiante 13	1	4	5	3
Estudiante 14	2	5	3	2
Estudiante 15	4	3	1	5
Estudiante 16	3	5	1	4
Estudiante 17	1	2	4	6
Total	1	5	6	11
%	6	29	35	65



Gráfica 65 Resultados test VARK

Fuente: Propia

Al realizar la discusión con el grupo se evidencia en mayor medida la aceptación por este estilo de aprendizaje, pues se evidencia la afinidad por las materias que utilizan

este tipo de estrategia didáctica a la hora de abordar ciertos temas propios de la clase, basados en experimentos de laboratorio, trabajo de campo, cartografía social, etc.

*“pues yo considero que con actividades lúdicas que tenga que interactuar... como más a la práctica, pero también lo teórico si me funciona bastante pero es más vacano aprender interactuando”* (Entrevista 1)

*“no pues... digamos en las que yo más me defiendo son esas en las que hacen prácticas pero en las otras tampoco se me dificulta el aprendizaje, porque hacemos actividades, nos dan una pequeña instrucción y toca analizar nuestras capacidades para poder desarrollar un problema, si porque a mí me gusta más hacer no entiendo cuando es solo copiar y me gusta explicar para poder aprender y saber que estoy haciendo”*  
(Entrevista 5)

*“me parece que es mejor las practicas porque entendemos más sobre el tema y sabemos cada herramienta que función tiene...me gustaria tener más experimentos de laboratorio donde se demuestren las formulas o reacciones quimicas...si, me siento más interesada, y es más diferente, por que no estamos solo escribiendo o escuchando, estamos practicando y aprendiendo a medida que vamos construyendo y nos damos cuenta por nosotros mismos del proceso para crear...me gusta todo lo relacionado con la construcción y elaboración de trabajos y más si es para electrónica...cuando es de diseñar algún circuito yo me siento interesado pero cuando es trabajos en el cuaderno me es indiferente...si por que es algo muy diferente a las clases normales y me siento como algo diferente, da como curiosidad saber como funciona, como se puede hacer y ayuda a esforzarse más de lo comun”*

### 9.1.3.2 Visual, Lector – escritor y Auditivo

Los tres estilos de aprendizaje restantes (Visual, Lector – escritor y Auditivo) no revistieron una gran valor durante el proceso de codificación, para los estudiantes estos estilos no son los usados cotidianamente durante sus hábitos de estudio, reconocen la importancia que se origina a partir de la necesidad de orientar algunos temas que son presentados de esta forma por los profesores en general, sin embargo en la presente investigación se aborda el aprendizaje mediante la experimentación constante a través de la vivencia de experiencias concretas o abstractas y el abordaje activo y/o reflexivo que asume el estudiante con el fin de asimilar los contenidos y reflexionar sobre los nuevos aprendizajes.

*“Si, me siento mas interesada, y es mas diferente, por que no estamos solo escribiendo o escuchando, estamos practicando y aprendiendo a medida que vamos contruyendo y nos damos cuenta por nosotros mismos del proceso para crear, pero tambien me gusta la forma... que los temas que se ven en clase deberian ser expuestos de forma oral y a la vez de forma clara.” (Entrevista 3)*

*“la escritura y la observación, pues... pues con los dos se siente bien ya que siempre trabajamos de esa manera y siempre a funcionado correctamente en las clases, ambas por que al momento de un trabajo o algo así primero tenemos una clase teorica para ver como funciona, como hacerlo y despues de eso pasamos a las practicas... si por que es algo muy diferente a las clases normales y se siente como algo diferente, da como curiosidad saber como funciona, como se puede hacer y ayuda a esforzarse más de lo comun... me he sentido bastante comoda, puesto que la educacion que se nos brinda*

*depende en gran parte en el metodo que usa el docente para que los estudiantes aprendan, y en mi caso aprendo más con la practica...*”

#### 9.1.4 Contenidos

En esta categoria se tienen en cuenta los temas académicos que se desarrollan en el material educativo digital y de la forma como fueron abordados, partiendo de la variedad de elementos que fueron incluidos en el mismo como videos en youtube, materiales educativos “tradicionales”, guías de trabajo en clase y la inmersión en la virtualidad del material.

El uso de videos en youtube se realiza en primer lugar con la explicación “ocurrente” sobre la definición del átomo por parte del artista Mario Moreno “Cantinflas”, el cual busca dar una introducción diferente y agradable al uso del material e indagar si los estudiantes se han sentido identificados en los roles que se muestran en el video, el papel de exponer temas que pueden ser confusos donde el oyente o receptor ofrece explicaciones ambiguas que suelen ser cotidianas.

*“pues la verdad no lo entendí, pues... al principio, la persona que lo explica como que no sabe, lo explica de una forma pero no se sabe que es lo que quiere decir y como que quiere enredar a la persona para que piense que si sabe”* (Entrevista 5)

Al final del recorrido realizado en cada escenario se propone la evaluación de los nuevos aprendizajes a traves de un “reto” los cuales se encuentran sustentados en el uso de materiales educativos de tipo tradicional.

Historia: modelos   Estructura   **Construir átomos**   Configuración electrónica

### Actividad: construir átomos

Tras el estudio de la estructura atómica realizado en las páginas anteriores, puedes intentar conseguir una buena puntuación construyendo isótopos de los primeros elementos químicos de la tabla periódica:

**PROTONES**

**NEUTRONES**

**ELECTRONES**

- El objetivo de esta actividad es construir átomos de los principales isótopos de los 18 primeros elementos químicos. Cada prueba consta de una serie de 5 átomos y la puntuación máxima es de 100 puntos.

- Añade las partículas necesarias al panel central según el símbolo que aparece en el panel "Átomo a construir".

- Pulsa el botón "Construir" para verificar las partículas añadidas y construir el átomo o el botón ayuda (?).

- Los intentos erróneos y la ayuda descuentan puntos.

- Pulsa el botón "Empezar" para iniciar la actividad.

**Puntuación:**

Átomo a construir:

Nombre:

Prots.:    Neutrs.:    Electrs.:

**EMPEZAR**

**Construir**   ?

Gráfica 66 Reto interactivo escenario 1

Fuente:

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/atom/aconstruir.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atom/aconstruir.htm)

Historia: modelos   Estructura   **Construir átomos**   Configuración electrónica

### Corteza atómica: Estructura electrónica

Las propiedades de los elementos dependen, sobre todo, de cómo se distribuyen sus electrones en la corteza. El siguiente modelo interactivo te permite conocer la estructura electrónica de los elementos de la tabla periódica:

El diagrama muestra la estructura electrónica de un átomo de Titanio (Ti) con número atómico 22. Las capas de electrones se muestran como bloques de colores que se extienden desde el núcleo hacia el exterior. Las capas están etiquetadas como 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, 4d, 5s, 5p, 6s, 6p, 7s. Los orbitales se representan como pequeños cuadrados o círculos dentro de estas capas. El número atómico es 22. El elemento Ti está etiquetado. Hay botones de navegación (pulsar, retroceder, avanzar, detener) y una flecha que indica la dirección de la corteza (Interior a Exterior).

Gráfica 67 Reto interactivo escenario 1

Fuente:

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/atom/celectron.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atom/celectron.htm)

[tm](#)



*“además que tenía juegos didácticos donde uno podía aprender más, las preguntas eran sencillas y estaba muy bien distribuido todo, era sencillo... sencillo aprender de esto, me gusta lo de los modelos atómicos y las clases de función de energía eso es lo que me gusta relacionar pero los contenidos... pues deberían ser en compatibilidad con uno, deberían tener una visión parecida a lo que uno quiere hacer o tener en mente el mismo proyecto o sea que les interese” (Entrevista 2)*

Para los estudiantes resulta muy cómodo el escenario número uno, pues encuentran con detalle y de manera concisa los temas referentes a el átomo, solo es necesario seguir los enlaces propuestos y visualizar con detalle los modelos allí expuestos.

El escenario número tres destinado al abordaje del tema de generación de energía eléctrica es el que mayor cantidad de contenidos y modelos posee, lo cual resulta entretenido para los estudiantes, haciendo mayor énfasis en la sección de energía nuclear y el enlace que invita a realizar un recorrido más detallado en una isla externa, la cual se enfatiza únicamente en este tipo de fuente energética.

#### 9.1.5 Metaversos en educación

La aplicación de actividades innovadoras a partir de herramientas que se enfocan en el uso de realidad virtual y apropiación de avatares fomenta la participación activa de los estudiantes en las actividades planeadas para tal fin, sin embargo si la herramienta se utiliza en las clases de manera cotidiana y el docente realiza un acompañamiento de manera presencial para orientar el uso y apoyar el proceso de aprendizaje, las personas participantes sentirán mayor inmediatez en cuanto a las dudas que puedan llegar a surgir con la utilización de herramientas informáticas.

En el contexto en el cual dicha herramienta se utiliza es un espacio netamente virtual, habrá que establecer mecanismos no solo de capacitación en el uso o manejo de la herramienta, sino que además se deben tener canales de comunicación efectivos para evitar deserción o desmotivación de los participantes, como chats ó foros, que permitan un acompañamiento a aquellos que puedan llegar a tener inconvenientes durante el proceso de aprendizaje.

En las prácticas académicas cotidianas realizadas por el docente investigador durante el año académico y con variados grupos de estudiantes se lleva a cabo la práctica del cine foro, en el cual se proyectan filmes con temas tecnológicos que conlleven a la sensibilización de temas como el uso apropiado de la tecnología en la sociedad y la ética o equidad de uso de estos avances tecnológicos.

De manera paralela a la implementación de las sesiones de trabajo diseñadas en Second Life se lleva a cabo la proyección de la película “identidad sustituta”, la cual busca que los estudiantes se pregunten por las consecuencias que conllevaría el uso de avatares en el mundo real, que realicen las tareas diarias sin riesgos para sus controladores.

*“un sustituto para que haga cosas que uno no puede hacer, estando en la comodidad sin poner en riesgo el cuerpo de uno, bueno entonces ellos trataban de... digamos de... avanzar pero no se daban cuenta que estaban perdiendo gran parte de la humanidad que era la parte de socializar de mantener una conversación, de ver a una persona como realmente es no como se describe porque igual los sustitutos muchas veces no eran parecidos a los humanos en realidad, entonces creo que de eso se trataba principalmente del avance tecnológico” (Entrevista 3)*

*“pues se trataba del futuro, que mucha gente para no hacer nada y quedarse en la cama mandaban hacer un robot que se identificara como ellos mismos y que fueran igualitos a ellos y pues también si llegaba a pasar algo le pasaba era al robot y no a ellos y entonces había un señor que era policía pero él también tenía un sustituto” (Entrevista 2)*

## 10. CONCLUSIONES

El proceso investigativo que se lleva a cabo y que se describe con detalle en el presente documento evidencia el diseño y construcción de un material educativo digital basado en metaversos con la intencionalidad de sumergir en una experiencia vivencial pero llevada a cabo de manera digital a los estudiantes partícipes con el fin de abordar de manera innovadora las temáticas propias de la clase en este caso en particular los concernientes a la producción y transporte de la energía eléctrica.

Partiendo del primer objetivo específico el cual se enfoca en el proceso de identificación de los estilos de aprendizaje que posee cada estudiante mediante la aplicación en línea del test VARK, se evidencia la alta adopción por el estilo kinestésico el cual se caracteriza por la afinidad que presenta la persona por construir sus conceptos a partir de la práctica directa, estos resultados se encuentran estrechamente ligados con la modalidad en el área de tecnología que cursan los estudiantes en la institución que para este caso se trata de la clase de electrónica.

El desarrollo de las actividades académicas se lleva a cabo mediante la introducción teórica del tema, recurriendo a ejercicios que van de lo simple a lo complejo, haciendo especial énfasis en las aplicaciones prácticas que pueden ejecutarse, la implementación activa mediante la práctica se inicia con el uso de software especializado en donde se evidencia el comportamiento de los elementos electrónicos de manera ideal, dando paso a la implementación en físico haciendo uso de la protoboard, de las herramientas y de los elementos propios de la clase.

La importancia de usar materiales digitales de carácter inmersivo es su gran capacidad de aprovechamiento de las percepciones de cada uno de los estilos de aprendizaje apropiados por los estudiantes, teniendo en cuenta que dichos estilos se relacionan de manera directa con la forma en la cual se busca, almacena y organiza la información en pro de la construcción personal de aprendizajes y conocimientos. (Gonzales, Ramírez, Vaisman, 2012).

La investigación se enmarca en el aprendizaje de carácter experiencial, donde se realiza especial énfasis en los sucesos o vivencias que dan paso al desarrollo de experiencias significativas, estos planteamientos se encuentran relacionados con las características que enmarcan a los estudiantes que se poseen tendencia al estilo de aprendizaje quinestésico, donde se busca que el aprendizaje sea lo más activo posible, ya sea a través de prácticas simuladas o reales, siendo el motivo principal para incluir en la investigación a los estudiantes que evidenciaron mayor aceptación quinestésica después de aplicar el test VARK.

Sin embargo la apropiación del estilo quinestésico desemboca en que los aprendizajes y reflexiones se lleven a cabo en tiempos más prolongados con respecto a los tres estilos restantes, en gran parte a que se hace necesaria la vinculación de la memoria “muscular”, donde la manipulación de objetos en su forma, textura, posicionamiento, a través del uso de guantes de realidad virtual, dotados de sensores de movimiento desembocan en la total asimilación de la experiencia concreta abordada desde el campo virtual. (González & Chávez, 2011)

Los estilos de aprendizaje visual, auditivo y lector/escritor también se encuentran en la capacidad de ser potencializados a través del uso de la realidad virtual, gracias a los visores de realidad virtual que se enfatizan en las imágenes en 3D, dando capacidades de apreciación de volumen y profundidad, acercándose en gran medida a las texturas que podrían ser apreciadas en contextos naturales o reales de trabajo y operación.

El uso de este tipo de dispositivos resultan bastante costosos de adquirir y más aún si se tienen en cuenta los presupuestos de gastos e inversión de las instituciones públicas de la nación, la implementación de éstos se lleva a cabo por parte del docente investigador en la fase de diseño y construcción del material, dichos dispositivos son propiedad de la Universidad de la Sabana y cabe resaltar la gran ayuda que brindaron durante las fases ya mencionadas, la capacidad de percepción al hacer uso de gafas de realidad aumentada permite la total apropiación del concepto de experiencia virtual, los recorridos se hacen de manera llamativa pues implica el uso de los sentidos como si se tratase de una experiencia real.

Sin duda la utilización de ayudas tecnológicas a la hora de la aplicación de mundos inmersivos virtuales en la escuela potencian en gran medida la atención y el interés de los estudiantes, en la adopción de estrategias innovadoras para el desarrollo de clases con temas diversos, como las ciencias sociales, leyes físicas, principios químicos, etc. La exploración por lo nuevo motiva al estudiante a desarrollar experiencias significativas y duraderas con el tiempo (Cadena, 2008).

A continuación se presentan las conclusiones derivadas del segundo objetivo específico el cual se orienta hacia la identificación de la usabilidad del material educativo

digital por parte de los estudiantes, donde se manifiestan aspectos relevantes a este apartado.

La tarea de incorporar elementos innovadores al interior de las aulas de clase se hace más que necesaria en la actual sociedad del conocimiento, una alternativa que se facilita en gran medida es la utilización de objetos o materiales educativos en línea, los cuales deben cumplir ciertos requisitos para poder estar catalogados dentro de estas herramientas educativas.

El diseño de los materiales educativos digitales obliga a la toma de decisiones en pro de las características que se ven reflejadas en el producto final, el proceso debe estar desarrollado paso a paso a partir del storyboard y pasando por todas las etapas pertinentes, (objetivos, contenidos, metodología, evaluación, interacción, herramientas telemáticas,...) fomentando el trabajo colaborativo con expertos en la disciplina en particular, en diseño, producción, programación, etc. (Prendes, Martínez, Gutiérrez, 2008)

En el artículo sobre producción de material didáctico realizado en la Universidad de Murcia, España (Prendes, Martínez, Gutiérrez, 2008) se hace una definición sobre los objetos de aprendizaje en línea, la cual se adopta para la presente investigación y se basa en que estos objetos *“deben ser diseñados no centrándonos exclusivamente en la organización de la información, sino que deben propiciar la creación de entornos de reflexión para el estudiante, contemplando la posibilidad de enfatizar la complejidad de todo proceso, potenciando el desarrollo del pensamiento crítico donde el sujeto deba adoptar decisiones para la construcción de su propio itinerario comunicativo y favoreciendo al mismo tiempo*

*la participación de los estudiantes en la comprensión de la resolución de problemas”*

(Cabero, 2001, p. 373).

Durante los procesos de búsqueda, implementación y evaluación de objetos de aprendizaje se hace casi que obligatorio referirse al concepto de calidad, dentro del ámbito educativo asume una gran importancia, pues el material debe estar orientado a la consecución del logro de aprendizajes, considerando criterios de valoración independientes pero que se encuentran enfocados en un mismo objetivo, estos criterios se caracterizan por enfocarse en aspectos de tipo pedagógico, curricular, técnico y de funcionalidad. (Morales, García, Moreira, Rego, Berlanga. 2005)

En la evaluación de un material educativo digital es necesario considerar si debe ser realizada de manera cualitativa o cuantitativa; la disposición que se tiene por parte de los estudiantes para hacer uso de sistemas de evaluación cuantitativa se extiende a la facilidad de obtener resultados tabulados, sin embargo puede encontrarse que no aportan gran relevancia a la hora de mejorar aspectos o contenidos del material, mientras que la evaluación de tipo cualitativa puede estar arraigada en la percepción que reconozca el evaluador careciendo de parámetros de homogeneidad a la hora de dar sus conclusiones. (Ruiz, Muñoz, Álvarez. sf)

Como se menciona en el apartado de metodología del presente documento se llevó a cabo el proceso de evaluación mediante la implementación de la herramienta COdA, la cual se caracteriza por abordar los aspectos didáctico y tecnológico mediante la elaboración de diez preguntas con valoración de uno a cinco, donde se busca indagar ciertos aspectos



propios del material educativo digital, (Fernández, Domínguez, Armas. 2012) la tabla con los datos ponderados se presenta a continuación:

*Tabla 4 Ponderado herramienta COdA*

Plantilla de evaluación de calidad COdA	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	N/A
URL del repositorio:						
URL del objeto de aprendizaje:						
Id del objeto de aprendizaje:						
1. Objetivos y coherencia didáctica del OA	0,0	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	71,4	28,6	0,0
2. Calidad de los contenidos del OA	0,0	0,0	0,0	3,0	4,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	0,0
3. Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación	0,0	0,0	2,0	4,0	1,0	0,0
	0,0	0,0	28,6	57,1	14,3	0,0
4. Interactividad y adaptabilidad	0,0	0,0	4,0	1,0	2,0	0,0
	0,0	0,0	57,1	14,3	28,6	0,0
5. Motivación	0,0	0,0	0,0	3,0	4,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	0,0
6. Formato y diseño	0,0	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	71,4	28,6	0,0
7. Usabilidad	0,0	0,0	0,0	2,0	5,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	28,6	71,4	0,0
8. Accesibilidad	0,0	4,0	3,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	57,1	42,9	0,0	0,0	0,0
9. Reusabilidad	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0

10. Interoperabilidad	0,0	0,0	0,0	6,0	1,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	85,7	14,3	0,0

La aplicación de esta herramienta se realizó al finalizar la implementación del recurso educativo y su finalidad fue la de obtener información importante de cómo se llevaron a cabo los procesos y se desarrollaron las actividades planteadas durante el recorrido por los escenarios virtuales y los contenidos incluidos en cada uno de éstos, los alumnos que realizaron la evaluación son los siete estudiantes que participaron en la implementación del proyecto y a quienes se aplicó los instrumentos de recolección de datos.

Las conclusiones que se obtienen de la implementación de la herramienta COdA se describen según las diez preguntas expuestas y las respectivas percepciones que posee el estudiante y que se socializan a través de las entrevistas, el grupo de discusión y la observación llevada a cabo por parte del investigador, donde los objetivos planteados al comienzo del proyecto se exponen por parte del docente y se reconocen mediante la aceptación para participar en la investigación y se confirma por medio de la firma del consentimiento de informado por parte de los acudientes.

La calidad en los contenidos encontrados son de una alta aprobación, se tiene en cuenta las exigencias curriculares de la institución educativa y se ilustran de una manera diferente a la convencional, los escenarios recreados de manera digital se encuentran numerados de acuerdo al interés de abordaje propuesto por el investigador, este orden no se encuentra sometido a cumplirse de manera estricta, el usuario está en la capacidad de realizar la visita de manera aleatoria, sin embargo los estudiantes realizaron las visitas por

los tres escenarios en el orden que se planificó al inicio de la investigación, se propone para experiencias futuras revertir este orden o bien dar vía libre a los visitantes y observar los resultados.

Los estudiantes expresan que los contenidos son presentados de manera clara, la localización de enlaces externos como videos en YouTube y objetos de aprendizaje tradicionales se encuentran con rapidez y no revisten mayores inconvenientes, la navegación se lleva a cabo de manera intuitiva sin necesidad de instrucciones demasiado específicas.

Las capacidades de reflexión e innovación son altas y no se enfocan en el uso de un solo modelo de objeto de aprendizaje, pues durante la implementación de los materiales de aprendizaje de tipo tradicional se encuentra que los estudiantes los manipulan de manera entretenida y activa, la búsqueda por obtener resultados satisfactorios se manifiesta en la reflexión que se realiza a las preguntas en las que se obtienen puntajes bajos, se consulta la información que se encuentra inmersa en el material sobre los temas a reforzar y se realizan varios intentos hasta encontrar los resultados deseados.

Durante las visitas a los escenarios virtuales se generó un alto grado de comparación entre el sistema de transporte de la energía eléctrica de la planta generadora al hogar con el espacio real en el que se desenvuelve el estudiante, ya que algunos de los elementos allí dispuestos son de constante visualización e interacción en su mundo real, específicamente con las torres para la disposición del cableado aéreo, los estudiantes son conscientes de los riesgos que representan la cercanía de éstas a sus viviendas y destacan la similitud en la

representación en el mundo virtual, la capacidad de visualización desde cualquier ángulo sin restricciones y la utilidad relevante durante todo el esquema eléctrico de transporte.

Otro aspecto en el cual se demuestra la reflexión y comparación que realizan los estudiantes con su entorno inmediato se evidencia en el escenario número tres, específicamente en el modelo donde se ilustra la generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de los vientos, este tipo de generación eléctrica, detallan los estudiantes que puede ser implementada en su localidad y en su colegio, ya que es una zona en la cual se presentan corrientes de viento de manera constante y con gran intensidad, si bien no se desarrollaría a gran escala si es posible realizar experimentos liderados por los estudiantes donde se evidencie la posibilidad de implementación dadas las condiciones necesarias y contando con los presupuestos de ejecución para una prueba preliminar y porque no encontrar fuentes de financiación en el sector privado y empresarial.

El criterio de interactividad se desarrolla de manera aceptable pero con comentarios por parte de los estudiantes donde resaltan el interés por que el avatar que los representa al interior de Second Life tenga la capacidad de manipular los elementos que se encuentran dispuestos, que se lleven a cabo actividades que permitan la simulación de sucesos o eventos inherentes a los temas estudiados como se encuentra en los materiales educativos tradicionales.

La presentación del material educativo en un entorno virtual inmersivo brinda una gran capacidad de motivación pues realiza la combinación del entorno que ofrece un videojuego y la interacción que se lleva a cabo en las redes sociales con capacidad de interacción por chats y las expresiones físicas que ofrece el avatar, el uso de metaversos da

la posibilidad de realizar las clases de manera divertida, recreativa, que ofrece espacios para el trabajo en equipo, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje a través de experiencias ricas en ambientes visuales, dando el rol de protagonista del aprendizaje al usuario.

(Marquez, 2011).

La diversión y aprendizaje se pueden combinar, de manera que los estudiantes están comprometidos con el tema, la posibilidad de interactuar con los lugares o equipos que son utilizados en los procesos de generación y transporte de la energía eléctrica pueden presentar peligros en el mundo real, lo cual resulta ser un gran punto a favor en el estudio de estos elementos a través de escenarios controlados.

La principal potencialidad que evidencian los expertos en el campo de realidad virtual y mundos inmersivos es la del entrenamiento a personas en tareas que generen riesgos para la salud, elevados costos de traslados, la visualización de equipos desde diferentes ángulos y no teniendo la información a partir de imágenes y/o fotos estáticas, le brinda al usuario la idea de que todos los elementos se encuentran bajo su control, la capacidad de repetición de los ejercicios propuestos es infinita y se enfoca en realizar la instrucción de manera correcta para el fin establecido, sin embargo todos los procesos de certificación deben ser llevados a cabo en contextos reales, después del entrenamiento virtual. (Pérez, Ontiveros. 2009).

Dentro de los aspectos de carácter técnico los estudiantes resaltan las características de navegabilidad, pues se trata de instrucciones que se llevan a cabo de manera empírica, no es necesario recalcar en los movimientos y desplazamientos del avatar, la capacidad de volar de éste dentro de Second Life es una característica usada constantemente por los

usuarios y el docente investigador ya que es una habilidad que solo puede ser ejecutada en este contexto, el diseño del material es ordenado y limpio haciendo uso de imágenes y de elementos decorativos apropiados al tema que se desea abordar.

Durante la fase de implementación es donde se presentan las mayores dificultades, específicamente la etapa de accesibilidad al medio, pues se tienen inconvenientes de software y conectividad a internet al interior de la institución como ya se evidenció en el capítulo de resultados, sin embargo es necesario retomar este tema en particular.

Los problemas con la accesibilidad se hacen evidentes desde el ingreso a la página de Second Life donde se realiza la escogencia del avatar que usa cada usuario que desee ingresar a la plataforma virtual, este inconveniente surge por la política de seguridad que establece la secretaria de educación distrital desde la dirección central y la empresa contratada para el mantenimiento de los equipos (REDP), dicho problema persiste durante el ingreso a la isla de la Universidad de La Sabana.

Estos inconvenientes desembocan en niveles considerables de estrés y frustración en los usuarios, pues se cuenta con toda la disponibilidad y motivación por el uso de nuevas herramientas, las consultas previas llevadas a cabo por parte de los estudiantes en donde se indagaba por las características más sobresalientes de Second Life ya habían demostrado el interés e inclusive la ansiedad por el ingreso a esta plataforma con el fin de interactuar con el material educativo.

El usuario debe hacer uso de todo el tiempo que considere necesario para la interacción con el material, la interacción con el mismo dando libertad de tiempos de ingreso cuantas veces se considere necesario permite la reflexión y asimilación total de los

contenidos expuestos, sin embargo este se llevó a cabo de manera controlada puesto que fue necesario realizar la conexión mediante el plan de datos móvil del investigador.

Para el análisis del tercer objetivo específico planteado se recalca que dentro de los procesos de aprendizaje experiencial desarrollados durante la implementación del material educativo digital se sustentan en los conceptos emitidos por el especialista David Kolb donde se manifiesta que la ejecución de prácticas de carácter experiencial fomenta el proceso de reflexión y de construcción de saberes.

En primer lugar se parte de una experiencia concreta que para el caso de esta investigación se lleva a cabo de manera virtual con los recorridos organizados en los tres escenarios del material educativo digital, los cuales se caracterizan por las dificultades que se presentan a la hora de realizarlos en el mundo real, ya sea por presupuesto, traslados o imposibilidad de reproducción mediante ejercicios simulados en laboratorio.

Estos escenarios se encuentran diseñados con el fin de recrear las diferentes formas en las que se produce la energía eléctrica y su respectivo transporte desde la central generadora hasta el hogar, estas experiencias se llevan a cabo mediante la navegación que brinda el avatar dentro del contexto virtual, además se hace uso de materiales educativos tradicionales donde se simulan comportamientos ideales de los átomos y situaciones hipotéticas sobre el consumo de energía en una ciudad y como solventar etapas de consumo excesivo por parte de los usuarios.

El hecho de recrear una experiencia vivencial de manera digital a través de un mundo metaverso no implica que se deban suprimir las salidas pedagógicas y buscar reemplazarlas mediante estas herramientas tecnológicas, la importancia de estas no debe

suprimirse por el afán de ahorrar dinero o tiempos, ya que por medio de las excursiones pedagógicas se da la posibilidad de encontrar experiencias muy gratificantes que no surgen desde el aula escolar.

Las salidas pedagógicas constituyen un gran baluarte a la hora de desarrollar la capacidad que brinda la percepción abordada desde la rama socio-espacial ya que fundamenta en los estudios del medio en el cual se confronta al individuo de manera individual o grupal y de la mano con su asesor o docente guía. (Cely, Díaz, Ocampo, 2008)

Las salidas de campo *“Permiten la posibilidad de aprender directamente. El estudio de la realidad se lleva a cabo colocando al estudiante como agente activo del proceso enseñanza aprendizaje. El mismo descubre los hechos, obtiene impresiones, desarrolla conceptos y percibe la interrelación del hombre con su medio.”* (Cely, Díaz, Ocampo, 2008. pg 110)

A continuación se ingresa a la fase donde se planifica que el estudiante lleve a cabo la observación reflexiva con base a la experiencia vivida anteriormente, este tipo de reflexión fomenta en el estudiante su capacidad de análisis y de búsqueda de información que corrobore lo experimentado, éstas consultas se realizan mediante el ingreso a páginas web relacionadas al tema en cuestión.

Así mismo se evidencia por parte del investigador mediante la observación directa y las conversaciones informales sostenidas con los estudiantes sobre las reflexiones surgen a partir de la inquietud referente a salidas pedagógicas institucionales, pues la institución no cuenta con un plan ambicioso en este aspecto, en gran parte debido a que el presupuesto institucional que se destina para este aspecto es bajo y no está en capacidad de cubrir los



gastos generados para largas distancias o para la totalidad de la comunidad estudiantil. Otro aspecto relevante es la imposibilidad legal de solicitar cualquier cantidad de dinero a los padres de familia y/o acudientes, sin importar la cantidad, pues se establece en la ley general de educación colombiana que la educación debe ser completamente gratuita y las instituciones oficiales no se encuentran autorizadas para realizar rifas, solicitar bonos o recaudar dinero.

La búsqueda de escenarios de reproducción y aplicación de los conceptos ya estudiados conlleva al proceso de experimentación activa, la cual se enfatiza en la aplicación real y práctica de los temas expuestos, es así como se lleva a cabo de manera teórica el experimento de la olla exprés con el fin de replicar el concepto de aprovechamiento del vapor de agua en la generación de energía eléctrica, vapor que es generado mediante el calentamiento del agua hasta alcanzar el punto de ebullición mediante el uso del calor interno de la tierra, la combustión de carbón, combustibles o la utilización de barras de plutonio y/o uranio enriquecidas.

Otro ejemplo de experimentación activa llevado a cabo de manera teórica se evidencia en la observación que realizan los estudiantes de su entorno el cual se caracteriza por la presencia de constantes vientos de gran fuerza los cuales pueden ser aprovechados mediante el montaje de aerogeneradores con el fin de producir energía eléctrica mediante el proceso eólico, esta producción es en una escala pequeña dando suministro eléctrico a un salón de clase o un espacio determinado de la institución.

La fase final de conceptualización mediante la generación de conceptos propios se evidencia en los procesos de socialización de las experiencias antes sus compañeros de la

institución durante la presentación en la feria exposición de tecnología, donde se invita a los estudiantes para que lleven a cabo la experiencia de abordar los temas de clase de una manera diferente e innovadora, no solo con los temas expuestos sino llevando a cabo búsquedas independientes en temas afines a sus gustos y necesidades aprovechando que el ingreso a la plataforma Second Life es completamente gratuito y con algunas restricciones en cuanto a contenidos no aptos para menores.

Durante los procesos internos de la institución cabe resaltar el hecho que los docentes que orientan temáticas que se encuentran ligadas a las abordadas en el material educativo como los modelos atómicos desde la perspectiva de la química y la filosofía así como la comprensión de los conceptos de carga eléctrica vistos desde la física, destacan el empoderamiento que adquieren los estudiantes participantes de la investigación en estos temas, su capacidad de discernimiento y sustentación de conceptos que surgen de estos temas.

En términos generales y haciendo referencia a las conclusiones de las investigaciones ya consultadas, el uso de las TIC en el entorno educativo estimula la creatividad y el interés del estudiante por aprender, el hecho de hacer uso de plataformas innovadoras enriquece la expectativa y la motivación en el estudiantado, la diversidad de temas que pueden ser socializados mediante los mundos metaversos debe ser aprovechada por los docentes en general, sin hacer énfasis en el área en la cual se especialicen.

Los docentes requieren de procesos de capacitación constante en las temáticas sobre la incorporación de TIC, si bien existen políticas estatales en este sentido es conveniente que sean socializadas y aplicadas a la totalidad del cuerpo docente, especialmente en las

zonas apartadas de las grandes ciudades, garantizando la capacidad de conexión a internet sin restricciones que impidan la libre accesibilidad al medio.

Las capacidades de comunicación e interacción entre usuarios y tutores se enriquecen ya que el uso de Second Life garantiza la corporeidad de los participantes, la representación a través del avatar potencializa la participación sin impedimentos de estudiantes que se caracterizan por ser tímidos o con alguna limitación de tipo físico.

Los trabajos consultados se caracterizan por ser aplicados a estudiantes de educación superior en diferentes áreas del saber, la posibilidad de uso no es restrictiva en este aspecto, también la capacitación de personal en tareas que impliquen riesgos en la integridad física encuentra una gran oportunidad en los mundos metaverso, el ahorro de costos, la exposición a situaciones simuladas ayudan a que el usuario se encuentre más enfocado a las tareas que debe cumplir y a la hora de llevar a cabo las actividades en el mundo real se tenga el completo conocimiento de formas y comportamientos de los elementos simulados.

## 11. PROSPECTIVA

Este trabajo se encuentra a completa disponibilidad de futuras investigaciones relacionadas con el tema, sin embargo se recomienda que se lleve a cabo bajo los preceptos del aprendizaje experiencial como eje imperativo de diseño pues esta es una de las cualidades sobresalientes del uso de Second Life en aspectos educativos, así mismo realizar la implementación con estudiantes que se caractericen por estar orientados a los estilos de aprendizaje visual, lector/escritor y auditivo, ya que se pueden obtener resultados que estén en capacidad de ofrecer nuevas visiones de implementación con temas que hacen parte de las diferentes áreas del saber.

Igualmente se sugiere hacer un mayor énfasis en la interactividad que pueda tener el usuario a través del avatar en la manipulación de los elementos que hacen parte del material educativo enfocados en que puedan ser modificados en aspecto, tamaño, posición, que puedan ser observados estos cambios en tiempo real y al salir de la plataforma se restituyan los objetos a su condición original.

Por último se debe tener muy en cuenta las características para el uso de Second Life en instituciones que cuenten con bloqueos de accesibilidad y/o conectividad a internet, condiciones mínimas de hardware y software, condiciones de acceso y registro, etc.

**12. CRONOGRAMA**

	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1
Planteamiento general de la investigación					
Marco referencial					
Diseño y construcción del OA					
Prueba piloto y correcciones					
Implementación y aplicación de instrumentos					
Análisis de datos					
Resultados y conclusiones					

### 13. BIBLIOGRAFIA

American Psychological Association. (2010) Manual de Publicaciones. (Tercera edición traducida de la sexta en inglés). Bogotá, D.C.: Manual Moderno

Araque, A. (sf). Materiales educativos digitales. Universidad de las Sabana. Chía.

Armas S. (2013). Teoría del aprendizaje de Novak. Chiclayo Perú.

Arquímedes y los griegos, Demócrito y el átomo. (1994). [Serie tv], Barillé A. (dir).

Francia, Procidis. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=gvlcnNbxRdo>

Ata R, Orhan S. (2012). An Implementation of Virtual Worlds Platform for Educators in Second Life. 2nd World Conference on Educational Technology Researches – WCETR2012. Procedia - Social and Behavioral Sciences vol 83 pg 1027 – 1031. Recuperado de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813012585>

Aydogan H. (2014). A study of education on power transformers in a virtual world.

Procedia - Social and Behavioral Sciences. vol116. pg 3952 – 3956 Recuperado de

<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.unisabana.edu.co/science/article/pii/S1877042814008908>

Aydogan H. (2011). 3D virtual classroom environment for teaching renewable energy production and substation equipment. International Journal of Electrical Engineering Education 48/3 Recuperado de

[http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/karakas/sci/karakas13.09.2012\\_18.53.11sci.pdf](http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/karakas/sci/karakas13.09.2012_18.53.11sci.pdf)

Barrett, M., Blackledge, J. & Coyle, E. (2011). Using Virtual Reality to Enhance Electrical Safety and Design in the Built Environment. ISAST Transactions on Computers and Intelligent Systems, vol: 3, issue: 1, pages: 1 - 9. Recuperado de: [http://www.iaeng.org/publication/WCE2013/WCE2013\\_pp1102-1107.pdf](http://www.iaeng.org/publication/WCE2013/WCE2013_pp1102-1107.pdf)

Beltrán, L. Gutiérrez, R. S., & Garzón-Castro, C. L. (2012). Second Life as a support element for learning electronic related subjects: A real case. Computers & Education, 58(1), 291–302. doi:10.1016/j.compedu.2011.07.019. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.unisabana.edu.co/science/article/pii/S0360131511001771>

Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación (3ra edición). México: Pearson, Prentice Hall.

Blythe, T. (1999). La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente. Paidós, Buenos Aires. p. 39.

Cadena, R. (2008). Diseño e implementación de un motor de realidad virtual escalable para escenarios 3D. (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. México DF. Recuperado de [http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5822/tesis\\_RCM\(JAAC\).pdf?sequence=1](http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5822/tesis_RCM(JAAC).pdf?sequence=1)

Calderón, J. López D. (sf). Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa:

aportes en el proceso de formación para la transformación. Buenos Aires.

Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/blogs/boviedo/files/pedagogc3adas-eman-lc3b3pez-cardona-y-calderc3b3n.pdf>

Calzadilla, M. (sf). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la

comunicación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

Recuperado de: [rieoei.org/deloslectores/322Calzadilla.pdf](http://rieoei.org/deloslectores/322Calzadilla.pdf)

Cardoza, M. (2012). Módulo de investigación acción. Universidad Nacional del Santa,

Chimbote Perú.

Carpenter, E., & McLuhan, M. (1968). El aula sin muros. Barcelona: Cultura Popular.

Castronova, E. (2001). "Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society on

the Cyberian Frontier". En CESifo Working Paper No. 618. Recuperado de:

<http://search.proquest.com/docview/1698151450/>

Cely, A. Díaz, N. Ocampo, D. (2008). Salidas de campo en la formación de emprendedores.

Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 64, pp. 101-126 Universidad

EAN. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20612981008>

Chiappe A. (sf). Concepciones pedagógicas y tendencias actuales. Universidad de la

Sabana. Chía, Colombia.

Donguk, C. (2009) The effects of practice teaching sessions in second life on the

change in pre-service teachers teaching efficacy. Republic of Korea Chungbuk pg



363-791. Recuperado de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510001041>

EduTEKA, (2008). [www.eduteka.org](http://www.eduteka.org)

Energy House 1. (2015). [Video] Martínez, E. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=vP6gVV1mrpc>

Energy House 2. (2015). [Video] Martínez, E. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=0j99QJDsqWI>

Fernández, A. Domínguez, E. Armas, I. (2012). Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA) Guía para la producción y evaluación de materiales didácticos digitales (Versión 1.1). Universidad Complutense de Madrid.

Fidel, A. Requena, I. Villanueva, J. (2010) Aprender a aprender en 3D. UCV Caracas.

Recuperado de:

[http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/vrac/documentos/Curricular\\_Documentos/Evento/Ponencias\\_2/fidel\\_adriana\\_y\\_otros.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/vrac/documentos/Curricular_Documentos/Evento/Ponencias_2/fidel_adriana_y_otros.pdf)

Gardner, H. (2000) La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas,

Paidós, Barcelona, p.137

González, A. Chávez, G. (2011). La realidad virtual inmersiva en ambientes inteligentes de aprendizaje, Un caso en la educación superior. Revista Icono 14, Año 9 Vol. 2, pp.

122-137. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734429>

Gonzalez, A. Ramírez, M. Vaisman, C. (2012). Análisis de redes de estilos de aprendizaje en formación virtual de documentación. *Signo y Pensamiento*, vol. XXXI, núm. 61, pp. 142-157. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86025373009>

Gonzales, E. Tamayo, J. El diseño de material didáctico. *Quadra* pp. 39 – 42 Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/535470.pdf>

Instituto Nacional de Educación Pública. Test VARK

<http://inspvirtual.mx/espm30/alumnos/vark1.php>

Jeronimo, J. (2011). El diseño educativo en los mundos virtuales. *Icono* 14, pp. 21-38 Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734324>

Jonassen, D. (1991). Evaluating constructivistic learning. *Educational Technology*

Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08923649509526885>

Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Toronto: Prentice Hall. Recuperado de:

[http://www.jstor.org/stable/3000261?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/3000261?seq=1#page_scan_tab_contents)

Krueger, R. (1998). *Analyzing and reporting focus group results*. Thousand Oaks.

CA: Sage. Recuperado de: <https://us.sagepub.com/en-us/sam/analyzing-and-reporting-focus-group-results/book6630>

Landau, M. (2007) *Análisis de Materiales Digitales*. En Posgrado del Proyecto en Educación y Nuevas Tecnologías, Flacso Argentina

Marquez, I. (2011). Metaversos y educación. *Icono* 14, pp.151-166 Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734439>

Merquez, P. (2012) ¿Por qué las TIC en Educación? Recuperado de

<http://peremarques.blogspot.com.co/2012/10/por-que-las-tic-en-educacion-que.html>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2012) Recursos educativos digitales abiertos.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2013) Competencias TIC para el desarrollo profesional docente pp. 31-36

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2013). Competencias pedagógicas.

Morales, E. García, F. Moreira, T. Rego. Berlanga, A. (2005). Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje. Revista de educación a distancia RED. Universidad de Murcia. España. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/M3/morales35.pdf>

Otero, A. Flores, J. (2011). Realidad Virtual como medio de comunicación de contenidos. Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos. Revista Icono14, Año 9, Volumen 2. p. 185-211. Recuperado (Fecha de acceso), de <http://www.icono14.net>

Pastor, A. (2014). Papel de los mundos metaverso como alternativa de generación de condiciones clave en la construcción de ambientes personales de aprendizaje. (Tesis de maestría). Recuperada de <http://hdl.handle.net/10818/11724>.

Proyecto Educativo Institucional P.E.I. (2012). C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar IED

Pedraza, M. (sf) Los estilos de aprendizaje VARK. UIS Seminario de orientación.

Recuperado de: <http://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/05/los-estilos-de-aprendizaje-VARK.pdf>

Perkins, D. (1999) ¿Qué es la comprensión? La enseñanza para la comprensión, Paidós,

Buenos Aires. p.70

Poveda, M. Thous, M. (2013) Mundos virtuales y avatares como nuevas formas

educativas. Historia y Comunicación Social. Vol. 18 N° Especial Noviembre. p

469-479. Recuperada de [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_HICS.2013.v18.44262](http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44262)

Prendes, M. Martínez, F. Gutiérrez, I. (2008). Producción de material didáctico: los objetos

de Aprendizaje. Universidad de Murcia. España. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2661420>

Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes.

Revista de investigación educativa año 8. Vol 14.pág 47-52. Recuperado de:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/7098>

Rodríguez, H. (2008). Del constructivismo al construccionismo: implicaciones

educativas. Revista educación y desarrollo social. Bogotá Colombia, Volumen 2 pág

71-89 Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2692738>

Rodríguez, T. Baños, M. (2011) E-learning en mundos virtuales 3D. Una experiencia

educativa en Second Life. Revista Icono14 [en línea] 1 de julio de 2011, Año

9, Volumen 2. pp. 39-58. Recuperado (Fecha de acceso), Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734335>

Salazar, W. (2010)\_Sistema de Citación y Referenciación APA (6ta edición, 2010).

Recuperado de

<https://snt151.mail.live.com/mail/ViewOfficePreview.aspx?messageid=mgQao->

[h0sS5hG\\_Fmw75af6vw2&folderid=flinbox&attindex=1&cp=-1&attdepth=1&n=31899254](https://www.youtube.com/watch?v=h0sS5hG_Fmw75af6vw2&folderid=flinbox&attindex=1&cp=-1&attdepth=1&n=31899254)

Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación (5ta edición). México: McGraw-Hill

Soy un prófugo (1946). [Película], Delgado, M. (dir). México, Posa films. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=FedCC2mWe\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=FedCC2mWe_o)

Stephenson, N. (2005). Snow Crash. Barcelona: Gigamesh. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4132477>

Tortora, G. (2009). Development and evaluation of a virtual campus on Second Life: The case of SecondDMI. Computers & Education. Vol 52. Pg 220 – 233. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131508001243>

UNESCO. (2011) A Basic Guide To Open Educational Resources (OER)

Xuanhuai, Jihao, Qun, Qing, (2013). A Training Simulator for PD Detection Personnel. Journal of Power and Energy Engineering, pg 573-578. Published Online April 2014 in SciRes. <http://www.scirp.org/journal/jpee>  
<http://dx.doi.org/10.4236/jpee.2014.24077>

Zubiria, A. (1997). Aprendizaje Significativo, un concepto subyacente Porto Alegre Brasil.

## 13. ANEXOS

### 14.1 Anexo 1. Proyecto 891



#### ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, DISTRITO CAPITAL

Banco Distrital de Programas y Proyectos

Ficha de Estadística Básica de Inversión Distrital EBI-D

1. IDENTIFICACION	
Entidad	112 Secretaría de Educación del Distrito
Proyecto	891 Media fortalecida y mayor acceso a la educación superior
Versión	0 del 28-JUNIO-2012
Banco	BDPP-ACEP (ADMINISTRACION CENTRAL Y ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS)
Estado	INSCRITO el 28-Junio-2012
Tipo de proyecto	Servicios Capacitación
Etapas del proyecto	Preinversión - Prefactibilidad
2. CLASIFICACION EN LA ESTRUCTURA DEL PLAN DE DESARROLLO	
Plan de Desarrollo	4 Bogotá Humana
Eje estructurante	01 Una ciudad que supera la segregación y la discriminación: el ser humano en el centro de las preocupaciones del desarrollo
Programa	03 Construcción de saberes. Educación incluyente, diversa y de calidad para disfrutar y aprender
3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
Se realizó la semana de participación en todos los colegios distritales para que presentaran sus propuestas frente al nuevo Plan de Desarrollo y consignarlos en los nuevos proyectos de inversión de la SED	
4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD	
Bogotá requiere de una educación media pertinente, con calidad y diversos campos vocacionales, que satisfaga las expectativas de los jóvenes y su entorno socio-productivo, con estrategias que faciliten su acceso a la educación superior.	
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
<p>Para el Plan de Desarrollo Bogotá Humana se plantea el proyecto: ¿Educación media fortalecida y mayor acceso a la educación superior?. Dicho proyecto pretende aprovechar los grados 10 y 11, y avanzar en la implementación del grado 12, que será opcional, de modo que la educación media constituya un ciclo inicial de la educación superior para jóvenes, mediante la creación de énfasis en ciencias, humanidades y formación técnica (para llegar a un título de técnico profesional o tecnólogo, o a semestres universitarios validados desde el colegio). Ampliar la oferta pública distrital de educación superior y tecnológica pública en el distrito. Construir al menos dos más nuevas sedes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y ampliar los cupos y la oferta de facultades y carreras en distintas áreas del conocimiento en esa universidad. Construir o poner en funcionamiento nuevas sedes universitarias públicas distritales con un enfoque de descentralización.</p> <p>Lo anterior, y como respuesta a la problemática de la baja calidad académica de la Educación media que dificulta la continuidad y la permanencia de los y las jóvenes en la Educación Superior y el medio socio-productivo se plantea realizar esfuerzos conjuntos para que los estudiantes de la educación media se constituya como un ciclo inicial para el acceso a la educación superior con mayores oportunidades de incorporarse al mundo socio-productivo; es así, cómo se plantea el proyecto ¿Educación media fortalecida y mayor acceso a la educación superior?, el cual con el fortalecimiento del currículo en los grados 10 y 11 y la implementación del grado 12 como opción voluntaria para la continuidad de los estudios superiores los estudiantes del sector educativo oficial podrán obtener un título de de técnico profesional o tecnólogo, o a semestres universitarios validados desde el colegio.</p> <p>Para lo anterior, se plantea 3 grandes componentes, que involucran el nivel Institucional, Local, Sector Productivo e Instituciones de Educación Superior:</p> <p>1. FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACION MEDIA DIVERSA Y HOMOLOGABLE : mediante la transformación curricular que permita a los estudiantes de los grados 10 y 11 de los colegios oficiales distritales cursar créditos homologables y diversos que le permitan su continuidad en la educación superior.</p> <p>2. GRADO 12: Esta integrado al fortalecimiento de la educación media en el Distrito y contribuirá al mejoramiento de su calidad, generará una progresiva especialización e inducirá nuevas opciones para los jóvenes, ya sea para su vinculación al trabajo socio- productivo o para ampliar las posibilidades de acceso a la educación superior de calidad. Es un año opcional y está integrado a la Educación Media, con un importante valor agregado en su articulación con la educación superior.</p>	

VERSIÓN FORMATO FICHA EBI: 03

Secretaría Distrital de Planeación - Subsecretaría de Planeación de la Inversión / DPSI  
Sistema de Seguimiento al Plan de Desarrollo - SEGPLAN

Fecha de impresión: 24-JUL-2012 11:28

Página 1 de 3

Reporte: sp\_informacion\_py\_v03.rdf (20120514)



## ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, DISTRITO CAPITAL

Banco Distrital de Programas y Proyectos

Ficha de Estadística Básica de Inversión Distrital EBI-D

IDENTIFICACION						
Entidad	112 Secretaría de Educación del Distrito					
Proyecto	891 Media fortalecida y mayor acceso a la educación superior					
Versión	0 del 28-JUNIO-2012					
3. ACCESO Y PERMANENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR: Apoyo a través de financiación a bachilleres de estratos 1, 2 y 3 del sistema educativo oficial distrital para que realicen sus estudios de educación superior. Igualmente, se apoyará la generación de nuevos cupos en educación superior pública en el Distrito, entre otras, con la creación de dos (2) nuevas sedes universitarias.						
6. OBJETIVOS						
Objetivo general						
1 Transformar y fortalecer la educación media distrital mediante la consolidación de una oferta diversa, electiva y homologable con educación superior que promueva la continuidad de los estudiantes en este nivel educativo, para generar en los jóvenes mayores oportunidades en el mundo socio-productivo.						
Objetivo(s) específico(s)						
1 Transformar curricular, institucional y administrativamente la educación media que se desarrolla en los colegios del Distrito, con el fin de lograr mayor calidad, pertinencia, cobertura y retención en el sistema educativo.						
2 Diseñar e implementar un grado 12 optativo y complementario para facilitar la continuidad entre la educación media y la superior.						
3 Generar un ¿Pacto por la educación superior¿ para construir e implementar un modelo de acreditación de calidad de la nueva oferta de educación media homologable y articulada con educación superior.						
4 Diseñar y operar alternativas de financiamiento de educación superior a los egresados del sistema educativo oficial de Bogotá, para favorecer su ingreso y permanencia en la educación superior.						
5 Apoyar la generación de nuevos cupos en educación superior pública de alta calidad.						
7. METAS						
(La programación de la meta se encuentra en el Plan de Acción - Componente de inversión de la Entidad)						
No.	Proceso	Magnitud	Unidad de medida	Descripción		
<b>Meta(s) del Plan de Desarrollo vigente (ver ítem 2. Clasificación)</b>						
1	Garantizar a	80,000.00	estudiantes	de colegios oficiales una educación media que ofrezca diversidad y flexibilidad de programas académicos proyectados hacia la educación superior y que atiendan las necesidades laborales del sector socio productivo.		
2	Ofrecer a	25,000.00	egresados	de los colegios del Distrito, continuidad en estudios de educación superior que fueron iniciados en la educación media, que les permita continuar su formación profesional en semestres avanzados.		
3	Apoyar a	30,000.00	egresados	del sistema educativo oficial para el acceso y la permanencia a la educación superior técnica, tecnológica y universitaria en programas de alta calidad mediante créditos blandos o subsidios condicionados.		
8. COMPONENTES						
MILLONES DE PESOS DE 2012						
Descripción	Presupuesto					
	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Fortalecimiento de la educación media diversa y homologable	14,028	43,310	34,895	2,015	81,099	175,347
Grado 12	1,086	14,538	28,138	1,761	73,347	118,870
Acceso y permanencia a la educación superior	10,984	99,382	124,315	125,775	97,451	457,907
9. FLUJO FINANCIERO						
CIFRAS EN MILLONES DE PESOS DEL AÑO 2012      HORIZONTE REAL DEL PROYECTO (años) 5						
Ejecutado Planes anteriores	2012	2013	2014	2015	2016	Total Proyecto
\$0	\$26,098	\$157,230	\$187,348	\$129,551	\$251,897	\$752,124

VERSIÓN FORMATO FICHA EBI: 03

Secretaría Distrital de Planeación - Subsecretaría de Planeación de la Inversión / DPSI  
Sistema de Seguimiento al Plan de Desarrollo - SEGPLAN

Fecha de impresión: 24-JUL-2012 11:28      Página 2 de 3  
Reporte: sp\_informacion\_py\_v03.rdf (20120514)



## ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, DISTRITO CAPITAL

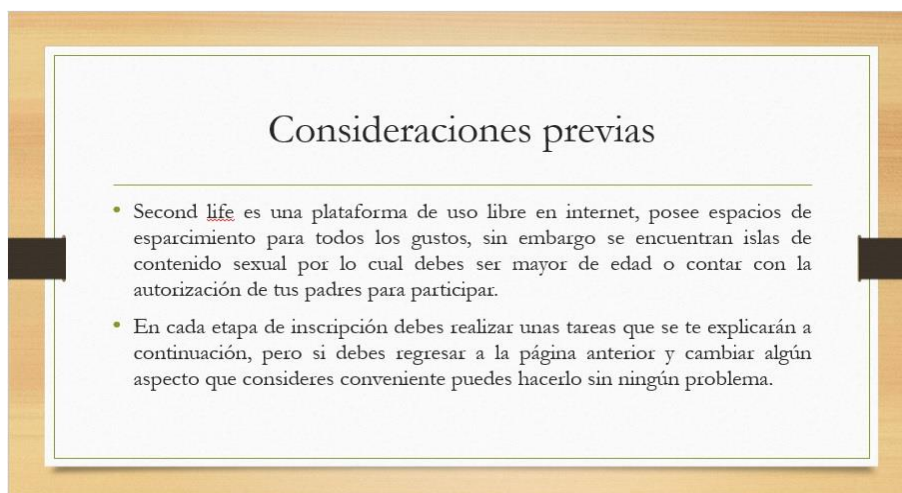
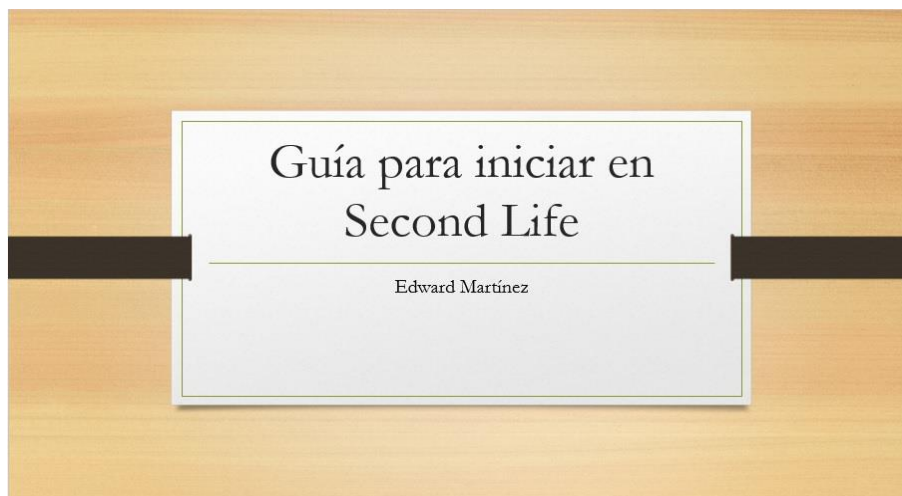
Banco Distrital de Programas y Proyectos

Ficha de Estadística Básica de Inversión Distrital EBI-D

IDENTIFICACION					
Entidad	112 Secretaría de Educación del Distrito				
Proyecto	891 Media fortalecida y mayor acceso a la educación superior				
Versión	0 del 28-JUNIO-2012				
10. POBLACION OBJETIVO					
Año	Grupo de etario	Hombres	Mujeres	Total	Descripcion
11. LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA					
Código	Descripción	localización			
77	Distrital				
12. ESTUDIOS QUE RESPALDAN LA INFORMACION BASICA DEL PROYECTO					
Estudio	Nombre entidad estudio			Fecha estudio	
13. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - ESTRATEGIAS					
14. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - PLANES MAESTROS					
15. OBSERVACIONES					
Ninguna					
16. GERENCIA DEL PROYECTO					
Nombre	JUAN CARLOS BAYONA				
Area	Subsecretaria de Calidad y Pertinencia				
Cargo	Subsecretario de Calidad y Per				
Correo	jbayona@sedbogota.edu.co				
Teléfono(s)	3241000				
17. CONCEPTO DE VIABILIDAD					
ASPECTOS A REVISAR:					
¿Cumple con los lineamientos para la elaboración del documento "Formulación y Evaluación de Proyectos"? NO					
¿Es coherente la solución que plantea el proyecto con el problema o situación que se pretende solucionar? NO					
¿Es competencia de la entidad / localidad ejecutar este tipo de proyectos? NO					
¿Es concordante el proyecto con los lineamientos y políticas del Plan de Desarrollo Distrital? NO					
¿Se valoraron los aportes de la ciudadanía en la formulación del proyecto? NO					
CONCEPTO Y SUSTENTACIÓN:					
¿El concepto es favorable? NO					
Sustentación:					
RESPONSABLE CONCEPTO:					
Nombre					
Area					
Cargo					
Correo					
Teléfono					
Fecha del concepto					
OBSERVACIONES DEL CONCEPTO:					
Ninguna					



## 14.2 Anexo 2. Guía para selección de avatar en Second Life







Idioma

**SECONDLIFE**

Solo un par de preguntas más...

[Conectar con Facebook](#)

Dirección de correo electrónico

Fecha de nacimiento Día  Mes  Año

Contraseña

Pregunta de seguridad

Respuesta de seguridad

Al pulsar en Crear cuenta estás indicando que has leído y aceptas el [Acuerdo de Condiciones del servicio](#) y la [Política de privacidad](#). Second Life te enviará por correo electrónico boletines, estados de cuenta y ofertas especiales adaptadas a tus intereses. No venderemos, alquilarémos ni compartiremos tu dirección con nuestros aliados ni con terceros.

**Crear la cuenta**

Vuelve para modificar tu nombre.



**SECONDLIFE**

Selecciona una cuenta

	Gratis	Premium
<b>Tu propio avatar</b> Personalízalo y cámbialo por lo que quieras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>El mundo de Second Life</b> Accede a miles de apasionantes lugares y eventos en 3D	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Un hogar</b> Tu propio hogar privado en 3D para decorarlo y recibir a tus amigos*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Extras exclusivos</b> Bonus en moneda virtual y regalos virtuales, acceso a Sandboxes Premium, ¡y mucho más!	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**50% OFF**  
Limited Time Discount

Cuenta gratuita **Elegir** | Por solo 6 dólares al mes **Elegir**

\*Los hogares Linden y algunas zonas para adultos solo son accesibles para mayores de 18 años.



**SECONDLIFE**

¡Bienvenido a Second Life!

Bienvenido, barbara3024.

Tu cuenta está activada.  
¡Tu avatar te está esperando!

**Descargar e instalar Second Life**

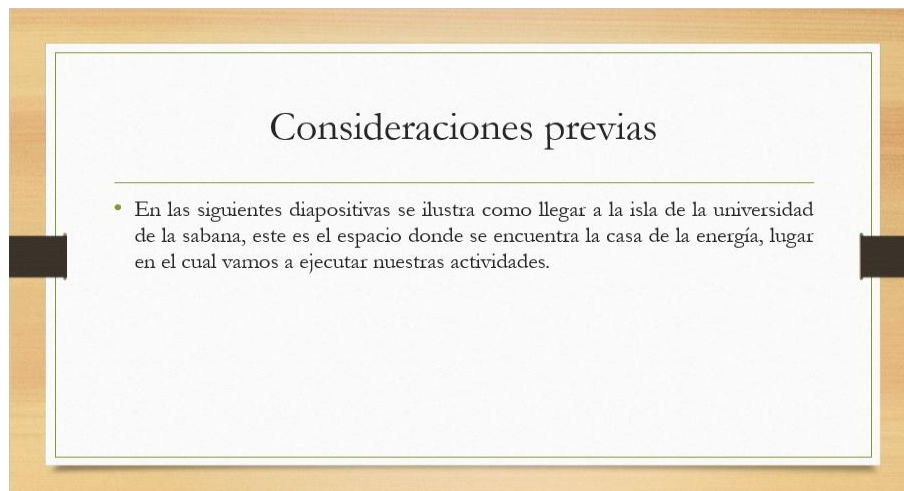
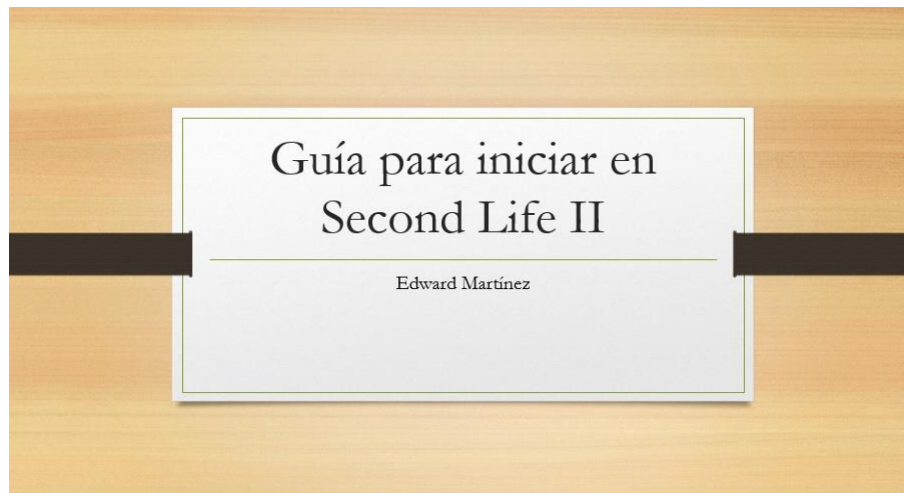
Para explorar Second Life, así como para comunicarte y conectarte, necesitarás descargar nuestro software de navegación en 3D. Es rápido y fácil de instalar. Second Life es totalmente gratuito.

## Por último

- Te dejo el siguiente enlace si deseas observar en un video como se realiza la instalación del programa.  
[https://www.youtube.com/watch?v=9faL\\_BFmcuw](https://www.youtube.com/watch?v=9faL_BFmcuw)
- Te invito a ingresar a la isla “universidad de la sabana” y así conocer sobre mi proyecto de investigación. [Energy House](#)



### 14.3 Anexo 3. Guía de ingreso a la isla Unisabana.



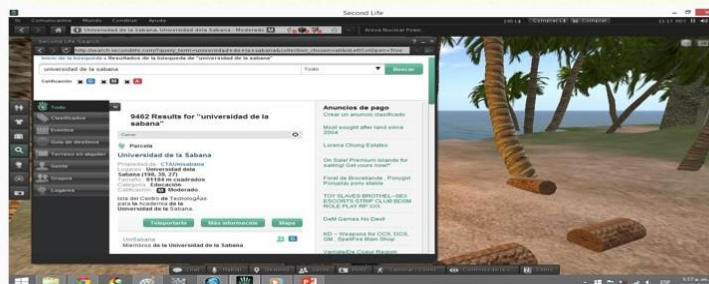
2. En la pestaña mundos, seleccionas la opción “Buscar”



3. Ahora vas a escribir “Universidad de la Sabana” y seleccionas la primera opción.



4. A continuación debes dar click en la opción “Teleportarte”



5. Te vas a encontrar con un escenario así.



6. Ahora recorre la isla hasta que encuentres esta casa llamada "ENERGY HOUSE"



7. Por último ingresa y navega todo lo que desees.



8. No olvides registrar tu visita tomando todas las fotos que quieras, solo dando click en el icono de la cámara



9. Seleccionas guardar en mi ordenador y después guardar como.



10. Por favor publicas las imágenes en el grupo en Facebook.







**14.4 Anexo 4. Instrumento de evaluación COdA**

Plantilla de evaluación de calidad COdA	1	2	3	4	5	N/A
URL del repositorio:						
URL del objeto de aprendizaje:						
Id del objeto de aprendizaje:						
1. Objetivos y coherencia didáctica del OA						
2. Calidad de los contenidos del OA						
3. Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación						
4. Interactividad y adaptabilidad						
5. Motivación						
6. Formato y diseño						
7. Usabilidad						
8. Accesibilidad						
9. Reusabilidad						
10. Interoperabilidad						

#### **14.5 Anexo 5. Autorización del rector de la institución donde se implementara el recurso educativo digital.**

##### **AUTORIZACION**

En el marco del programa de formación de docentes llevado a cabo por la secretaria de educación distrital, se llevan a cabo proyectos de investigación liderados por los maestros que desarrollan sus estudios de formación en maestría.

El señor EDWARD OSWALDO MARTINEZ FLORIDO integrante del cuerpo docente del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar I.E.D. realiza sus estudios de maestría en informática educativa en la Universidad de la Sabana y dirige el proyecto de investigación denominado “Aprendizaje experiencial de conceptos relacionados con energía eléctrica por medio de un recurso educativo digital basado en metaversos.” El objetivo general es fomentar en los estudiantes de grado décimo del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar el desarrollo del aprendizaje experiencial a partir de la interacción con un material educativo digital 3D establecido en el uso de metaversos en educación e implementado en Second Life basado en la enseñanza de conceptos asociados a la energía eléctrica.

Dicho proyecto se llevará a cabo con un grupo seleccionado de estudiantes que se encuentran en la institución, esta participación es completamente voluntaria y no se encuentra ligada a la valoración del estudiante en sus actividades de clase, tampoco requiere de costos extra a los habituales.

Se requiere del compromiso del estudiante en pro de cumplir las estrategias y actividades diseñadas dentro de la investigación, destinar el tiempo adecuado en la

participación, éste puede ser al interior de la institución en el horario de clase regular o tiempo desde casa.

Se aclara que si en algún momento el estudiante desea retirarse bajo su propia voluntad está en la capacidad de hacerlo, informando al docente investigador. La información personal utilizada en la investigación, el diligenciamiento de cuestionarios, la utilización de fotografías y/o videos será de total confidencialidad y no será compartida o divulgada con personas ajenas a la investigación por ningún medio. (Redes sociales, medios impresos, material digital).

El proyecto se llevará a cabo en la plataforma virtual Second Life, este se trata de un juego masivo online que puede ser usado de modo gratuito y cuya apertura estructural lo hace atractivo como lugar virtual para la enseñanza. El objetivo principal de Second Life es el de brindar un espacio de entretenimiento, fomentando las relaciones sociales entre los avatar contando con capacidades de movimiento y comunicación por medio de salas de chat o comunicación verbal audible.

Por favor diligenciar los datos que se solicitan a continuación, cualquier inquietud puede comunicarse con el docente investigador y con gusto será atendido.

Atentamente:

---

Edward Oswaldo Martínez Florido

Docente de electrónica C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar

Docente investigador

Teléfono de contacto: 310 331 72 09

Email: edwardmafl@unisabana.edu.co

Yo \_\_\_\_\_ identificado con C.C. \_\_\_\_\_ rector del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar I.E.D. autorizo al docente investigador EDWARD OSWALDO MARTINEZ FLORIDO para que implemente dentro de la institución el proyecto de investigación, “ENERGY KEEPER Fomento del aprendizaje experiencial a través de un material educativo digital basado en el uso de metaversos en educación cuyo eje temático es la energía eléctrica.”

Así mismo se le permite al docente hacer uso de las instalaciones de la institución (espacios físicos y herramientas informáticas), a convocar y/o seleccionar los estudiantes que el considere aptos, a tomar las imágenes y videos que considere necesarios y a la solicitud de diligenciamiento de cuestionarios que sean necesarios por parte de estudiantes y acudientes. Se me ha informado acerca los derechos y deberes que se asumen en la participación del proyecto y se han aclarado las dudas a que haya lugar.

Atentamente:

\_\_\_\_\_

C.C.

Teléfonos de contacto:

## **14.6 Anexo 6. Consentimiento De Informado**

### **CONSENTIMIENTO DE INFORMADO**

En el marco del programa de formación de docentes llevado a cabo por la secretaria de educación distrital, se llevan a cabo proyectos de investigación liderados por los maestros que desarrollan sus estudios de formación en maestría.

El señor EDWARD OSWALDO MARTINEZ FLORIDO integrante del cuerpo docente del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar I.E.D. realiza sus estudios de maestría en informática educativa en la Universidad de la Sabana y dirige el proyecto de investigación denominado “Aprendizaje experiencial de conceptos relacionados con energía eléctrica por medio de un recurso educativo digital basado en metaversos.” El objetivo general es fomentar en los estudiantes de grado décimo del C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar el desarrollo del aprendizaje experiencial a partir de la interacción con un material educativo digital 3D establecido en el uso de metaversos en educación e implementado en Second Life basado en la enseñanza de conceptos asociados a la energía eléctrica.

Dicho proyecto, pionero dentro de la institución y aprobado para su aplicación por el señor rector LUIS BUITRAGO VALDERRAMA, se llevará a cabo con un grupo seleccionado de estudiantes que se encuentran en la institución, donde su hijo/a fue seleccionado para hacer parte de esta investigación. Esta participación es completamente voluntaria y no se encuentra ligada a la valoración del estudiante en sus actividades de clase, tampoco requiere de costos extra a los habituales.

Se requiere del compromiso del estudiante en pro de cumplir las estrategias y actividades diseñadas dentro de la investigación, destinar el tiempo adecuado en la

participación, éste puede ser al interior de la institución en el horario de clase regular o tiempo desde casa.

Se aclara que si en algún momento el estudiante desea retirarse bajo su propia voluntad está en la capacidad de hacerlo, informando al docente investigador. La información personal utilizada en la investigación, el diligenciamiento de cuestionarios, la utilización de fotografías y/o videos será de total confidencialidad y no será compartida o divulgada con personas ajenas a la investigación por ningún medio. (Redes sociales, medios impresos, material digital).

El proyecto se llevará a cabo en la plataforma virtual Second Life, este se trata de un juego masivo online que puede ser usado de modo gratuito y cuya apertura estructural lo hace atractivo como lugar virtual para la enseñanza. El objetivo principal de Second Life es el de brindar un espacio de entretenimiento, fomentando las relaciones sociales entre los avatar contando con capacidades de movimiento y comunicación por medio de salas de chat o comunicación verbal audible.

Por favor diligenciar los datos que se solicitan a continuación, cualquier inquietud puede comunicarse con el docente investigador y con gusto será atendido.

Atentamente:

---

Edward Oswaldo Martínez Florido

Docente de electrónica C.E.D.I.D. Ciudad Bolívar

Docente investigador

Teléfono de contacto: 310 331 72 09

Email: edwardmafl@unisabana.edu.co

Yo \_\_\_\_\_ identificado con  
C.C. \_\_\_\_\_ acudiente del estudiante  
\_\_\_\_\_ del curso  
\_\_\_\_\_ autorizo su participación en el proyecto de investigación, al uso de imágenes y videos  
en los que se incluya y al diligenciamiento de cuestionarios que sean necesarios. Se me ha  
informado acerca los derechos y deberes que se asumen en la participación del proyecto y se  
han aclarado las dudas a que haya lugar.

Atentamente:

\_\_\_\_\_

C.C.

Teléfonos de contacto: