

Entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural, para desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto de estudiantes con déficit cognitivo del IED Nuevo Horizonte

HABILITIC

Judy Esperanza Monroy Cucunubá

Cod. 20201026045

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Maestría en Educación en Tecnología

Bogotá

2022

Entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural, para desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto de estudiantes con déficit cognitivo del IED Nuevo Horizonte

HABILITIC

Judy Esperanza Monroy Cucunubá

Cod. 20201026045

Directora

Doctora Ruth Molina Vásquez

Modalidad Profundización

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Maestría en Educación en Tecnología

Bogotá

2022

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

Dedicatoria

A mis hijos Miguel Andrés y Julián Samuel quienes me motivaron siempre para alcanzar este sueño, a mi esposo Miguel Ángel quien siempre estuvo a mi lado apoyándome y no me dejó desfallecer en ningún momento; a mis padres Alfonso y Nohora quienes siempre me han impulsado y motivado desde pequeña a alcanzar mis sueños; a la profesora Ruth Molina quien fue mi guía en este proceso.

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis para optar por el título de Magister en educación en Tecnología
Acceso al documento	Universidad Distrital Francisco José de Caldas -RIUD-
Título del documento	Entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural, para desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto de estudiantes con déficit cognitivo del IED Nuevo Horizonte. HABILITIC
Autor	Judy Esperanza Monroy Cucunuba
Director	Dra. Ruth Molina Vásquez
Publicación	Digital
Unidad Patrocinante	Maestría en Educación en Tecnología
Palabras Claves	Déficit Cognitivo, Modificabilidad cognitiva estructural, entorno Virtual de Aprendizaje, pensamiento espacial y razonamiento abstracto.

Resumen Analítico Educativo

2. Descripción

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar el impacto de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la modificabilidad cognitiva estructural, en el desarrollo de habilidades básicas de ubicación espaciotemporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá.

Las herramientas para la recolección de información utilizadas son: la prueba de matrices progresivas de Raven escala a color, observación directa y la entrevista semi estructurada.

La investigación se desarrolla de la siguiente forma, aplicación de la prueba pretest; interacción con el entorno virtual de aprendizaje Habilidadic en 3 sesiones durante las cuales se realizan las observaciones; se aplican el postest y la entrevista final, se analiza la información tanto cuantitativa como cualitativa haciendo uso de herramientas para tales fines como Excel y atlas ti 9.0. Finalmente, conclusiones del proceso y sugerencias para futuros trabajos sobre el tema.

Es fundamental el desarrollo de investigaciones en el ámbito escolar, que fortalezcan dinamicen y propendan por el perfeccionamiento de habilidades cognitivas básicas, a partir de la implementación de nuevas propuestas pedagógicas y de herramientas que le permitan al estudiante en condición de discapacidad el acceso efectivo, no solo al entorno escolar sino también a todos los contextos de su cotidianidad, afianzando el camino a una educación y una sociedad realmente incluyentes.

3. Contenidos

La presente investigación cuenta con 11 secciones distribuidas de la siguiente forma:

En la parte inicial del documento se presenta la propuesta de investigación en la cual se encuentra: introducción, formulación del problema, el cual está enmarcado en los nuevos retos educativos incluyentes que garanticen el acceso eficiente, óptimo y acorde a las necesidades específicas, particularmente de la población en condición de discapacidad.

Para atender a este reto surge la pregunta de investigación ¿De qué manera el uso de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural, impacta el desarrollo de habilidades básicas cognitivas de ubicación espacio temporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo moderado de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se plantea el siguiente objetivo, determinar el impacto de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la modificabilidad cognitiva estructural, en el desarrollo de habilidades básicas de ubicación espaciotemporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá.

Posteriormente se encuentran los antecedentes, el marco teórico donde se destacan los conceptos: Déficit cognitivo, Modificabilidad Cognitiva Estructural, Entorno Virtual de Aprendizaje, pensamiento Espacial y Razonamiento Abstracto, fundamentales para el desarrollo de la investigación. Esto seguido por el diseño metodológico secuencial explicativo, el diseño del entorno virtual de aprendizaje Habilidadic, el modelo ADDIE; continuando con la presentación de resultados y discusión; finalizando con la formulación de conclusiones y proyecciones.

4. Metodología

Para el desarrollo de la investigación se empleó el enfoque metodológico secuencial explicativo, mixto cuasiexperimental. Empleando métodos de recolección de información tanto cualitativos como cuantitativos (Bryman 2006). En el proceso, se recolectó información mixta orientada por la

pregunta de investigación, en un segundo momento se combinan, dándole prelación a los datos cualitativos debido a las características propias de los sujetos objeto del estudio; se realizó con un grupo de 11 sujetos, 3 niñas y 8 niños entre los 12 y 15 años, que presentan condición de discapacidad cognitiva leve o moderada de la IED Nuevo Horizonte sede A jornada tarde de la localidad de Usaquén.

5. Conclusiones

La revisión teórica permite abordar los diferentes conceptos trabajados en la investigación de una forma más completa, comprensiva y reflexiva; facilitando la identificación y caracterización de elementos como el déficit cognitivo y su manifestación en los diferentes estadios de evolución. Así como, las características fundamentales de la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, las cuales orientan la construcción de estrategias, que permiten la modificación de conexiones cerebrales. De igual forma, orientan sobre el diseño de entornos virtuales de aprendizaje, que funcionen como herramienta de mediación y apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La población en condición de discapacidad cognitiva requiere de estrategias pedagógicas, que le proporcionen herramientas para fortalecer diferentes habilidades cognitivas, brindándole la posibilidad de vincularse de una forma efectiva a cada uno de los contextos de su entorno.

La teoría de la modificabilidad cognitiva estructural se constituye en una alternativa pedagógica adecuada, no solo para el desarrollo de procesos cognitivos en población en condición de discapacidad, si no también, como elemento complementario para todo tipo de población. Esta teoría propuesta por Feuerstein contiene elementos didácticos como la evaluación dinámica del aprendizaje la cual se orienta a realizar procesos evaluativos que

permiten conocer la propensión al aprendizaje, a través de la ejecución de actividades sencillas y cercanas al estudiante.

El diseño e implementación de herramientas tecnológicas en ambientes educativos se convierten en estrategias que apresta al estudiante, para la adquisición de conocimientos nuevos, dinámicos y más llamativos, los cuales pueden reproducir en distintos contextos. Los entornos virtuales de aprendizaje son un ejemplo claro de esto, siempre y cuando se analice muy detalladamente las necesidades cognitivas de la población a quien va dirigido y esta información sea tomada en cuenta a la hora de su diseño.

El desarrollo de habilidades básicas como el pensamiento espacial y el razonamiento abstracto, le brindan la posibilidad al estudiante de fortalecer, comprender e interiorizar diferentes conceptos, necesarios para su proceso de aprendizaje y para poder resolver problemáticas de su vida cotidiana.

Principales Fuentes:

Alarcón, A. &. (2017). *Aplicación del algeplano y geoplano como estrategias lúdicas para mejora del razonamiento abstracto en la competencia actua y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado*. Arequipa Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Álvarez, V. S. (1994). Efectos del programa de enriquecimiento instrumental de Feuerstein sobre habilidades cognitivas de una muestra de estudiantes puertorriqueños. *Revista latinoamericana de Psicología* Vol. 26, 21-68.

Aparcana, C. (2015). *Efectos del programa de modificabilidad cognitiva y enriquecimiento instrumental en niños con necesidades educativas especiales*. Perú: Universidad Femenina Del Sagrado Corazón, Perú 2015.

Armstrong, T. R. (1999). *Las inteligencias múltiples en la escuela*. Buenos aires: Manantial.

Baldión-Acevedo, T. L. (2020). La Influencia de la Aplicación de la Teoría de la Experiencia del Aprendizaje Mediado de Reuven Feuerstein en el Afianzamiento Lector y Escritor de los

Estudiantes de Sexto Grado. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 170–181.
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.162>.

Belloch, C. (2012). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Valencia: Universidad de Valencia.

Bengoechea. (1999). *Dificultades de aprendizaje escolar en niños con necesidades educativas especiales*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

Briceño, C. & Molina, V. (2014). *Seminario Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Bogotá: Maestría en Educación en Tecnología. Universidad Francisco José de Caldas.

Castañeda R, M. &. (2020). *Propuesta interdisciplinaria en las áreas de artística y matemática para el desarrollo del pensamiento espacial y métrico*. Barranquilla : Tesis de Maestría Corporación Universidad de la Costa.

Cruz, P. (2017). Prácticas escolares a partir de ajustes razonables y plan individual de ajustes razonables. *Congreso internacional de Investigación y pedagogía*, 25-32.

Delval, J. (2015). *Jean Piaget y Bärbel Inhelder. Psicología del niño, edición, prólogo e indicios de Juan Deval*. Madrid España: Ediciones Morata.

E, L. L. (s.f.). *Incidencia de los programas de intervención cognitiva en los procesos de aprendizaje. Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural de R. Feuerstein*. . Bogotá: Revista ESPACIOS. ISSN, 798, 1015.

Elizondo, A. B. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de caso. *Comunicar Revista Científica Iberoamericana de comunicación y educación vol. 34* , 201-209.

Ferrera, R. V. (2010). Caracterización etiológica de la discapacidad intelectual en la República del Ecuador. . *Revista Cubana de Genética Comunitaria* 5, 32-37.

Feuerstein, R. (1997). *Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. Es modificable la inteligencia*. Brasil: Educación.

González, M. (2017). Metodología para el diseño instruccional en la modalidad B-learning desde la comunicación educativa. *Razón y palabra vol 21*, 3-98.

Gúzman R, G. T. (2009). Uso de la tecnología en estudiantes con déficit cognitivo leve. *Imágenes de Investigación Universidad de la Sabana*, 2-9.

Hammill, D. V. (2016). *Método de evaluación de la percepción visual de Forstig. Manual moderno*. México: El manual moderno México.

Kawulich, B. (2005). *La observación participante como método de recolección de datos*. Guadalajara: Tesis Maestría Universidad de Guadalajara

Lenin,E, R. C. (2019). *Aula virtual para estudiantes con necesidades educativas especiales de aprendizaje lento de octavos años*. Israel: UISRAEL, MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: DESARROLLO DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC: Universidad Israel 2019, 142. Ph.D.

Martínez, V. &. (2018). *Incidencia del pensamiento abstracto en la calidad del aprendizaje significativo de los estudiantes del octavo año de EGB en el área de Matemáticas del Colegio Fiscal gral Pedro j. Montero*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Mergel, B. (1998). Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. *Universidad de Saskatchewan Canadá*, recuperado de: www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf.

Orrú. (1998). Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. *Revista de educación*, 17-25.

Parra, Á. (2019). *Incidencia de la Teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural en torno a la incidencia de habilidades lectoras a través de módulos de aprendizaje en la Institución Educativa Liceo Mayor de Soacha*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada 2019.

Raven, J. (1993). Test de Matrices Progresivas. Cuaderno de Matrices , Escala coloreada de Raven en estudiantes de 6-11 años. *Warisata- Revista de Educación vol 3* <https://doi.org/10.33996/warisata.v3i7.255>, 10-27.

Samper, R. (2013). *Los métodos Mixtos*. México: Mcgraw Hill.

Sánchez, D. V. (2011). La educación inclusiva desde el curriculum: El diseño universal para el aprendizaje. *Academia Universidad de Salamanca*, 1-14.

Strauss, A. &. (2002). *Bases de la Investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Tristancho, O. (2020). La inclusión en el aula de matemáticas implementando el Plan Individual de Ajustes Razonables. *IV Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática.*, 17-21.

Varela, A. G. (2006). Programa de enriquecimiento instrumental (PEI): alternativa pedagógica que responde al desafío de la calidad en educación. *Revista Diversitas: Perspectivas en Psicología Vol.2*, 297-310.

Vásquez Hernández, C. A. (2019). *Pensamiento espacial mediado por el uso de tic en estudiantes con discapacidad cognitiva baja ciclo I Colegio Nueva Colombia (IED)*. Bogotá: Universidad de la Sabana.

Velarde, C. (2014). Theory of Reuven Feurstein about cognitivestructural modificably. *Revista digital ALICIA Acceso libre a información científica para la innovación*, recuperado en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/3887>.

Elaborado por:

Judy Esperanza Monroy Cucunubá

Revisado por:	Ruth Molina Vásquez		
Fecha de elaboración del Resumen:	24	07	2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	15
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	16
3. PREGUNTA DE INVESTIGACION	18
4. OBJETIVOS.....	18
5. ANTECEDENTES.....	19
6. MARCO TEÓRICO.....	25
6.1.1 Causas de déficit cognitivo	27
6.1.2 Niveles de déficit cognitivo	28
6.1.3. Diseño universal de aprendizaje (DUA)	29
6.1.4. Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR).....	30
6.2 Habilidad cognitiva espacio temporal	31
6.3 Habilidad cognitiva razonamiento abstracto	33
6.4 Enfoque Pedagógico: Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural.....	34
6.4.1 Mediación del aprendizaje	35
6.4.2 Evaluación dinámica de la propensión al aprendizaje (LPAD)	36
6.4.3 Programa de enriquecimiento instrumental de Reuven Feuerstein (PEI).....	37
6.5 Enfoque Tecnológico: Entornos virtuales de aprendizaje	38
6.5.1Tipos de EVA	40
6.5.2 Diseño de EVA	42
7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
7.1 Tipo de investigación.....	44
7.2 Población	44
7.3. Diseño metodológico.....	45
7.4. Hipótesis	47
7.4.1. Hipótesis de trabajo.....	47
7.4.2. Hipótesis Nula.....	48
7.5. Instrumentos para recolección de datos.....	49
7.5.1. Instrumentos cuantitativos	49
7.5.2. Instrumentos Cualitativos	50
8. DISEÑO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.....	53

8.1. Etapa de Análisis	53
8.2. Etapa de Diseño	54
8.2.1. Diseño Pedagógico.....	54
8.3.1 Diseño de interfaz:	62
8.4 Validación del Entorno Habilidadic	65
8.4.1 Perfiles de los evaluadores del entorno.....	65
8.4.2 Proceso de validación por expertos.....	66
9. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	71
9.1 Análisis de resultados cuantitativos pretest y postest.....	71
9.1.1 Aplicación del pretest y postest	72
9.2 Análisis de datos cualitativos	84
9.2.1 Actitud del estudiante	86
9.2.2 Actividades	88
9.2.3 Aprendizaje.....	91
9.2.4 Manejo de Herramientas TIC.....	94
9.2.5 Pensamiento espacial	96
9.2.6 Razonamiento abstracto	98
9.2.7 Actividad docente	101
9.3 Análisis de casos particulares	102
10. CONCLUSIONES	108
11. PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN	113
ANEXOS.....	124
Anexo 1. Formato de Consentimiento informado	124
Anexo 2. Formato diario de observación.....	126
Anexo 3. Test de Matrices Progresivas de Raven	127
Anexo 4. Formato de entrevistas	128
Anexo 5. Validación pedagógica entorno virtual de aprendizaje HABILITIC.....	130
Anexo 6. Validación tecnológica entorno virtual de aprendizaje HABILITIC.....	133
Anexo 7. Validación cognitiva entorno virtual de aprendizaje HABILITIC	136
Anexo 8. Entorno virtual de aprendizaje Habilidadic	139
Anexo 9. Interacción con el Entorno Habilidadic	143

1. INTRODUCCION

Los procesos educativos han tenido una transformación significativa, encaminada al reconocimiento de las diversas necesidades cognitivas específicas en cada grupo poblacional; surgen entonces políticas educativas orientadas a suplir estas necesidades como los Planes individuales de Ajustes Razonables (PIAR) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), programas cuyo objetivo está encaminado a mejorar el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad. Se propone identificar el impacto del uso de herramientas tecnológicas como los EVA en el proceso de desarrollo cognitivo en un grupo de estudiantes con déficit cognitivo moderado de la IED Nuevo Horizonte ubicada en el barrio bella vista en la localidad de Usaquén en la ciudad de Bogotá.

Para el desarrollo de esta propuesta se creará un entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural propuesta por Reuven Feuerstein que promueva el desarrollo de habilidades cognitivas en la población objeto del presente estudio.

El documento se encuentra estructurado en las siguientes secciones: en la primera sección se plantea el problema, orientado al impacto de herramientas tecnológicas como los EVA en los procesos cognitivos. La segunda sección se encuentra la pregunta orientadora relacionada con los EVA basados en la Teoría de Modificabilidad cognitiva estructural; en el tercer capítulo se presentan los objetivos del trabajo; en el cuarto se realiza la introducción a la metodología de antecedentes, se determinan y explican los conceptos relevantes tecnológico, pedagógico y cognitivo; el quinto capítulo abarca el marco teórico con conceptos relevantes y en el sexto capítulo finalmente se presenta la hipótesis del presente trabajo.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Uno de los principales retos actuales de la educación es garantizar los procesos inclusivos dentro de las aulas regulares, para ello se han implementado diversas normatividades orientadas a garantizar el acceso a la educación de aquellas poblaciones con particularidades físicas, culturales, sociales, cognitivas entre otras.

Uno de los principales grupos de enfoque de esta legislación son los estudiantes en condición de discapacidad ya sea física o cognitiva; esta población requiere mayor atención a sus necesidades y la formulación de alternativas enfocadas en garantizar procesos educativos óptimos acordes a sus necesidades específicas.

La Secretaria de educación distrital reconoce ampliamente las particularidades de la población en condición de discapacidad, por esta razón la instituciones educativas distritales deben ser garantes de la inclusión de dicha población en los procesos educativos, para ello desde las políticas nacionales se formulan programas como: el diseño universal de aprendizaje (DUA) y los planes de ajustes razonables (PIAR), orientados a ofrecer los ajustes pertinentes a los currículos educativos que se adapten a las necesidades de los estudiantes.

La institución educativa distrital Nuevo Horizonte está ubicada en el barrio bellavista sector el codito, en la localidad de Usaquén, esta institución educativa cuenta con 4 sedes en la sede A dividida en dos jornadas mañana y tarde para la sección de bachillerato desde grado sexto hasta grado undécimo; sede B dividida en dos jornadas, mañana y tarde para la sección de primaria; la sede C dividida también en mañana y tarde con los estudiantes de primera infancia hasta segundo y la sede D ubicada en la vereda de Torca donde se ofrece servicio educativo de grado quinto a undécimo.

La institución educativa alberga una población estudiantil de 2500 personas de las cuales el 5% se encuentra diagnosticados con discapacidad cognitiva, (déficit cognitivo leve y moderado) desde del trabajo en el aula con esta población se puede evidenciar que presentan bajos índices de desarrollo en habilidades básicas de aprendizaje, como: Razonamiento abstracto, cálculo, memoria a largo y corto plazo, análisis, ubicación espacial, desarrollo verbal entre otros. Siendo más evidentes en la población con déficit cognitivo moderado quienes además presentan un desarrollo cognitivo limítrofe que dificulta su proceso de adaptación al aula regular.

Estudiantes con necesidades educativas especiales requieren ser integrados en aulas regulares. Sin embargo, durante los procesos de inclusión, los docentes no disponen de herramientas diseñadas para suplir las necesidades de esta población. El 5% de los estudiantes del IED Colegio Nuevo Horizonte de la Ciudad de Bogotá presentan déficit cognitivo, lo que dificulta el desarrollo del pensamiento analítico. Este tipo de pensamiento es fundamental para desarrollar diversas habilidades no solo en el campo académico, sino en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿De qué manera el uso de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural, impacta el desarrollo de habilidades básicas cognitivas de ubicación espacio temporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo moderado de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá?

4. OBJETIVOS

Determinar el impacto de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la modificabilidad cognitiva estructural, en el desarrollo de habilidades básicas de ubicación espaciotemporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá

- Identificar las características del modelo didáctico de la Teoría de Modificabilidad Cognitiva Estructural aplicado al diseño, desarrollo e implementación de un EVA que promueva las habilidades cognitivas básicas de razonamiento abstracto y ubicación espacio temporal.
- Diseñar, Implementar y validar un entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural propuesta por Reuven Feuerstein a un grupo de estudiantes que presentan déficit cognitivo en diferentes estadios del IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá.
- Analizar el impacto de la aplicación del EVA en la población objeto del presente estudio.

5. ANTECEDENTES

Para realizar la búsqueda de antecedentes son considerados los siguientes aspectos: criterios de inclusión, palabras claves, bases de datos, ventana de inclusión y criterio de calidad. Como criterios de inclusión son consideradas las investigaciones con grupos de bachillerato y primaria, que involucren el uso de herramientas tecnológicas, desarrollo del proceso cognitivo de estudiantes con déficit, desarrollo de habilidades básicas como razonamiento abstracto y ubicación espacio temporal e investigaciones basadas en la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, que promueven el aprendizaje. Las palabras claves consideradas para la búsqueda son: entornos virtuales de aprendizaje, déficit cognitivo, razonamiento abstracto, ubicación espaciotemporal y Teoría de la modificabilidad estructural.

Dada las características de la pregunta de investigación; serán considerados los artículos entre los años 2000-2020 para los términos pedagógicos y una ventana de 2010-2020 para el componente tecnológico. Finalmente, como criterio de calidad, solo los artículos que involucren investigaciones con un rango de 4 a 40 sujetos y cuyo tiempo de validación sea mayor a dos meses son considerados para la presente investigación.

Luego de la revisión de antecedentes y teniendo en cuenta los criterios establecidos, se encuentran las siguientes investigaciones y se organizan inicialmente teniendo en cuenta la relación entre las palabras claves y en segunda estancia las investigaciones que contienen palabras clave independientes.

Vásquez (2019) propone el uso de las TIC como herramienta de mediación para el pensamiento espacial en estudiantes con déficit cognitivo leve; la exploración tuvo como objeto una población de 5 estudiantes, 3 de grado segundo y 2 de grado tercero diagnosticados con déficit cognitivo leve,

la metodología empleada para el desarrollo de esta investigación fue el estudio de caso con enfoque cualitativo, se empleó para la recolección de datos técnicas como la entrevista y la observación. como resultados de la investigación se encontró que las TIC son herramientas eficientes en la mediación del aprendizaje del pensamiento espacial en estudiantes con déficit cognitivo.

Robles y Lennin (2019) crearon un aula virtual para estudiantes con necesidades educativas especiales de aprendizaje lento de octavo año, exploraron con una población de 5 estudiantes diagnosticados con déficit cognitivo leve, implementando un estudio de caso con un enfoque mixto, cuantitativo-cualitativo. Se obtiene como resultados un avance significativo en el proceso de aprendizaje del estudiante a partir del uso del aula virtual, en el área de Ciencias Naturales y evidenciando claramente la estrategia didáctica, la metodología y las herramientas tecnológicas que fortalecen el aprendizaje del estudiante en condición discapacidad cognitiva.

Rocha y Pedraza (2016) realizaron una exploración sobre la influencia de las TIC en el fortalecimiento de la competencia escritora en niños con déficit cognitivo, exploraron con una población de 4 niños entre 7 y 10 años. Emplearon una metodología de investigación cualitativa, de estudio de caso con resultados que evidencian el avance significativo en la estimulación y motivación de destrezas para escribir, tales como, expresión de ideas propias, claras y organizadas, las cuales antes del uso del ambiente virtual no se encontraban evidenciadas en este grupo de estudiantes.

Flores (2020) propone la creación de un MOOC para desarrollar habilidades de pensamiento abstracto en estudiantes de tercero bachillerato; para llevar a cabo la investigación exploró con una población de 37 estudiantes de tercero bachillerato, una metodología cuantitativa cuasiexperimental basada en evaluación diagnóstica, que tuvo como resultado un avance

considerable en el desarrollo del pensamiento abstracto de los estudiantes enmarcado en el aprendizaje significativo.

Guzmán y Ghitis (2009) trabajaron con E-Block con una población de 20 estudiantes que presentan déficit cognitivo leve, la metodología usada fue un enfoque cuasi experimental mixto, donde se obtuvo como resultado un incremento significativo en la alfabetización inicial en los estudiantes que usaron el E-Block, se fortaleció en los estudiantes el trabajo en equipo, el aprendizaje colaborativo, se evidenció que la tecnología puede ser una herramienta eficiente en los procesos de aprendizaje de estudiantes diagnosticados con déficit cognitivo leve.

Berumen, G, Zermeño, M, & Mejía, I. (2013) realizaron una investigación sobre los recursos multimedia como mediadores en el proceso de aprendizaje del inglés comparado con el método de enseñanza tradicional, la población objeto de estudio son 30 niños de grado primero. El enfoque metodológico empleado es de tipo cuantitativo con diseño cuasiexperimental, con grupo control empleando pretest y postest. El resultado de esta investigación evidencia la eficacia del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje del idioma inglés.

Aparcana (2015) exploró con una población de 33 estudiantes niños, 13 diagnosticados con discapacidad cognitiva leve y 20 con discapacidad cognitiva moderada con edades que oscilan entre los 8 y 14 años, un programa de enriquecimiento instrumental de la teoría de modificabilidad cognitiva estructural. Para esta investigación se utiliza la metodología experimental, con grupo control, implementando un pretest y un postest con resultados que muestran diferencias porcentuales para las habilidades cognitivas básicas, sin embargo, la prueba de significación de Fisher evidenció una diferencia relevante en habilidades cognitivas de juicio y razonamiento.

Porras. H, (2017) propone una estrategia basada en las trayectorias reales de aprendizaje (TRA) que fortalezca el desarrollo de la ubicación espacial, en estudiantes diagnosticados con déficit cognitivo leve de grado sexto; para su desarrollo la metodología usada fue investigación de diseño con enfoque cualitativo. Se obtiene como resultado que los estudiantes diagnosticados con déficit cognitivo leve, al emplear las trayectorias reales de aprendizaje logran establecer relaciones entre el espacio y el movimiento que generan un mayor desarrollo de la habilidad viso espacial comprendiendo varios movimientos primarios.

Baldión, A. (2020) propone una experiencia de aprendizaje mediado por el programa de modificabilidad cognitiva estructural para estudiantes con bajo rendimiento académico, para ello investigó con una población de 12 estudiantes entre los 6 y 9 años, empleando la metodología cuasiexperimental cuantitativa con pre y postest. El resultado obtenido fue un hallazgo de diferencias significativas, concluyendo que la mediación del paquete instrumental sirve como herramienta para corregir fallas de funciones cognitivas, contribuyendo a superar dificultades en el proceso de aprendizaje.

Durango (2020) elabora una propuesta para desarrollar habilidades de comprensión verbal y razonamiento abstracto, desde la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural y la mediación pedagógica; para el desarrollo de esta propuesta de investigación se utiliza la metodología de estudio de caso con enfoque cualitativo, la población objeto es un grupo de 5 estudiantes seleccionados intencionalmente, teniendo como referente su nivel de desempeño. Como resultado de esta investigación se obtuvo que la mediación del aprendizaje fortalece los procesos de aprendizaje de los estudiantes que inicialmente presentaban dificultades muy marcadas en las habilidades de comprensión verbal y razonamiento abstracto.

Lozano y López (2015) analiza incidencia de la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural en el proceso de aprendizaje de estudiantes con bajo rendimiento académico. Para ello se realiza una investigación de tipo descriptivo documental, realizando una revisión y comparación de proyectos investigativos que aplican la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural y su incidencia en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas, como elemento base para mejorar los resultados de pruebas internas y externas de la institución. Como resultado de la investigación se obtuvo que los documentos revisados, presentan una variedad de población objeto de estudio, que abarca niños en diferentes edades, en condición de discapacidad cognitiva y adultos; también se establece que la mediación de la modificabilidad cognitiva estructural en la mayor parte de los casos tuvo un efecto positivo.

González J, Cabrera M & Gutiérrez F. (2007) propone utilizar los video juegos como herramientas de mediación en el aprendizaje de 28 niños que presenta discapacidad cognitiva entre 8 y 10 con una metodología de tipo descriptivo explicativo con enfoque cualitativo; como resultado de la investigación, se evidencio en lo estudiantes mayor interés y comprensión en temáticas abordadas en el aula, y que la mediación de elementos como los videojuegos dinamizan los procesos de aprendizaje.

Castañeda y Rolong (2020) diseñan una propuesta interdisciplinaria que incluye matemáticas y artes basada en la elaboración de imágenes en cuadrícula que mejoren el pensamiento espacial y métrico en los estudiantes de grado sexto. Como población objeto exploraron con un grupo de 31 estudiantes de grado sexto, empleando el enfoque metodológico mixto no experimental con un alcance descriptivo; como resultado de esta investigación se tiene que el 35 % de los estudiantes que presentaban un desempeño deficiente, luego de implementar la estrategia mejoraron

significativamente sus resultados académicos, evidenciando un mayor desarrollo del pensamiento espacial y métrico.

Canales (2008) exploró con una población de 20 estudiantes (12 de últimos grados de primaria y 8 de dos primeros grados de secundaria), que presentaban déficit cognitivo leve, sobre proceso de comprensión lectora, el enfoque investigativo fue experimental cuantitativo, los resultados obtenidos fue el incremento de la comprensión lectora en el primer grupo control.

Ordoñez L. (2017) realizó una investigación comparativa entre un grupo de estudiantes diagnosticados con déficit cognitivo leve y otro grupo que se ubicaba dentro de los estudiantes regulares; la población objeto de estudio está conformada por 40 estudiantes con una edades entre 7 y 9 años que presentan un cuadro de problemas de aprendizaje en el área de comprensión verbal, el enfoque utilizado fue el experimental mixto y el principal resultado obtenido es que los estudiantes a los que se les aplicó el instrumento mostraron una mayor comprensión lectora.

Las investigaciones mencionadas anteriormente son un aporte significativo para el presente estudio, ya que, en ellas se abordan conceptos y su aplicabilidad en diferentes contextos, que son fundamentales para el desarrollo de la propuesta, tales como, entornos virtuales de aprendizaje, déficit cognitivo, teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, razonamiento abstracto y ubicación espacial. Otro factor que se tiene en cuenta son las características similares de la población objeto del estudio. Finalmente, a partir de los documentos revisados se puede establecer que uno de los tipos de investigación más apropiados para el trabajo con estudiantes diagnosticados con déficit cognitivo es el estudio de caso con enfoque cualitativo, teniendo como herramientas de recolección de datos la entrevista y la observación, ya que, se realizan en profundidad y con pocos sujetos.

Las investigaciones revisadas muestran una incidencia positiva entre la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural y el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento abstracto y ubicación espacial, por lo tanto, vale la pena explorar esta incidencia en la población objeto del presente estudio a partir del uso de entornos virtuales de aprendizaje.

6. MARCO TEÓRICO

Los procesos educativos deben ser de carácter incluyente, encaminados a satisfacer las necesidades de las distintas poblaciones y garantizar que los procesos de aprendizaje se lleven a cabo de manera apropiada, para todos los educandos. Las TIC pueden llegar a ser una herramienta eficaz para el alcance de este objetivo, ya que, dinamizan los procesos de enseñanza- aprendizaje, captando el interés de los estudiantes con el uso de elementos multimediales. (Cenich y Santos, 2005)

La presente investigación busca implementar un entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, propuesta por Reuven Feuerstein, como una herramienta que desarrolle y fortalezca las habilidades cognitivas básicas de razonamiento abstracto y ubicación espacial en estudiantes que presentan déficit cognitivo leve y moderado. Para fines de este trabajo se proponen 3 categorías; la primera da cuenta del enfoque cognitivo de la investigación, para ello se abordan tres conceptos principales que son: déficit cognitivo, pensamiento espacial y razonamiento abstracto.

La segunda categoría aborda el enfoque pedagógico de la investigación, a partir de la Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural propuesta por Reuven Feuerstein. Y por último el enfoque tecnológico abordado desde los entornos virtuales de aprendizaje como herramienta de mediación del conocimiento.

6.1 Déficit cognitivo

Para Bengoechea (1999), el déficit cognitivo escolar es definido como un funcionamiento intelectual deficiente que se presenta en la evolución del niño, originando dificultades en el proceso de aprendizaje.

La Organización Mundial de la Salud-OMS (2001) define el déficit cognitivo como una discapacidad o deficiencia cognitiva de un individuo que repercute directa y negativamente en la capacidad de realizar diferentes tareas, actividades y en el desarrollo completo o parcial de habilidades de aprendizaje básicas.

Por otra parte, la Clasificación Internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud-CIF (2002), establece el déficit cognitivo, como un deterioro completo o parcial de habilidades primarias, relacionadas con funciones mentales globales, tales como, funciones de orientación, intelectuales, memorísticos, de lenguaje, de cálculo, de razonamiento; que se encuentran en diferentes estadios de evolución o afectación. Jiménez, Rodríguez, Guzmán, & García, (2010) consideran el déficit cognitivo como una discapacidad intelectual, que se refleja en la limitación del desarrollo de cuatro dimensiones: conducta adaptativa, conducta social, desarrollo de habilidades primarias y comprensión de contextos; esta discapacidad afecta la evolución regular del individuo.

La Organización de la Naciones Unidas-ONU (2006) categoriza el déficit cognitivo como una discapacidad intelectual, que se caracteriza por deficiencias en las capacidades mentales de un individuo como el razonamiento, el juicio, el pensamiento abstracto, la resolución de problemas, el pensamiento espacial, entre otros.

Por su parte, Ramírez y Díaz, Vega & Martínez, (2013), identifican el déficit cognitivo como, una disminución en las capacidades cognitivas de una persona, que afecta habilidades como: la memoria, el análisis, el cálculo, el razonamiento, el lenguaje y la facultad de realizar tareas complejas.

6.1.1 Causas de déficit cognitivo

Para Navas, P, Verdugo, M., & Gómez, L. E. (2008) las principales causas del déficit cognitivo son de origen prenatal y perinatal, relacionados con defectos en los genes de carácter multifactorial; Ramírez et al. (2013) establecen que las principales causas del déficit cognitivo son de origen genético, ambiental y otras aún no han sido precisadas. Para López, I & Valenzuela G, (2015) las causas del déficit cognitivo o discapacidad intelectual son de tipo biofísico, asociados principalmente a enfermedades genéticas o de tipo cromosómicos y de origen social como el contexto y el ambiente.

Ke & Liu, (2017) identifican las causas del déficit cognitivo, distribuida en tres categorías que se encuentran vinculadas al proceso de desarrollo del individuo estas son: prenatal, perinatal y posnatal. En la categoría prenatal se encuentran genéticos, cromosómicos y ambientes desfavorables. En cuanto a la categoría perinatal se refiere a complicaciones durante el embarazo, parto o primeras semanas de vida; por último, se encuentra la categoría posnatal, que hace referencia a alteraciones como consecuencia de ambientes desfavorables, enfermedades, golpes, desnutrición o baja estimulación. Para Ferrera, Vega, González, Ojeda, Arguello, Camacho, & Fonseca, (2011). las causas del déficit cognitivo están asociados a factores genéticos de naturaleza prenatal y ambientales generados en las etapas peri y posnatal.

6.1.2 Niveles de déficit cognitivo

Olmos y Acle (1998) identifican tres niveles de déficit cognitivo: Leve hace referencia a una disminución, superficial de las habilidades primarias como la atención, memoria y comprensión que inciden en el proceso de aprendizaje del niño y que se traduce en una disfunción cerebral mínima; el déficit cognitivo de leve a moderado consiste en la limitación del desarrollo de habilidades cognitivas primarias complejas, lenguaje, análisis, cálculo, atención, memoria, motivación y fijación de metas, esto limita el proceso de comprensión del estudiante en la escuela y fuera de ella; por último el déficit moderado es una limitación significativa en las habilidades cognitivas y sociales básicas y como: autoconciencia, razonamiento, capacidad de asociación, metacognición, percepción, simbolización y resolución de problemas. Este déficit es el más severo e involucra no solo el desarrollo cognitivo del estudiante, sino también su desarrollo social.

El déficit cognitivo se encuentra enmarcado dentro de las discapacidades intelectuales, por esta razón hace parte de las políticas nacionales sobre atención a la población en condición de discapacidad (ONU 2006)

(La ley estatutaria 1618 del año 2013) (Ley 1618; art 11); establece las disposiciones que garantizan los derechos para la población en condición de discapacidad, en el artículo 11 de esta ley se prioriza dentro de estos derechos, la inclusión efectiva a aulas educativas regulares, promoviendo así la igualdad. (Ministerio de Salud 2013)

La educación inclusiva es un proceso constante, que promueve el reconocimiento de la diversidad de características de la población estudiantil, orientado a desarrollar aprendizajes y participación dentro de un espacio común donde no exista discriminación o exclusión, garantizando así los

derechos, apoyos y ajustes requeridos por cada educando, eliminando barreras dentro del proceso educativo.

El decreto 1421 del 2017 reglamenta la atención educativa a la población con discapacidad. Este decreto establece las responsabilidades, responsables y avances en el marco de la educación inclusiva. (Ministerio de educación Nacional 2017, MEN). Dentro de las políticas educativas para la atención a la población en condición de discapacidad se implementan el diseño universal para el aprendizaje (DUA) y el plan individual de ajustes razonables PIAR (MEN 2017).

6.1.3. Diseño universal de aprendizaje (DUA)

El Center for Applied Special Technology -CAST (2011) concibe el DUA como un grupo de elementos desarrollados en el currículo, que brindan a todos los estudiantes igualdad de oportunidades de aprender, tomando como punto de partida un diseño curricular surge de la diversidad, a través de la utilización de un enfoque flexible orientado a: “la participación, la implicación y el aprendizaje desde las necesidades y capacidades individuales” (Pastor, 2012, p.2).

Para Sánchez, Díez, Verdugo, Iglesias y Calvo (2011), son concepciones diseñadas para atender las necesidades y particularidades de la población en condición de discapacidad, partiendo del diseño de servicios y dispositivos accesibles. Según Pastor, Sánchez, & Zubillaga, A. (2014). El DUA es una propuesta didáctica basada en el diseño universal arquitectónico (DU) aplicado al currículo escolar, su finalidad es el apoyo a los procesos educativos de los estudiantes en condición de discapacidad, está orientado a vincular a esta población a procesos de aula regular, a partir de la creación de un currículo accesible. Esta propuesta didáctica se originó en la década de los 90 y está fundamentada en la neurociencia aplicada al aprendizaje, la investigación educativa y las TIC.

Según Zapata, García, & Tabera, J. (2019) el DUA busca una transformación en los procesos educativos, donde los educandos se convierten en expertos que aprenden y se incentivan a aprender teniendo en cuenta sus posibilidades y limitaciones, según los autores el DUA facilita que el aprendizaje adquirido prevalezca en el tiempo y pueda ser usado en contextos similares y le proporcione herramientas para solucionar diversas situaciones de su vida.

6.1.4. Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR)

El decreto 1421 de 2007 establece el PIAR como un instrumento que busca garantizar que los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes se adecuen a sus necesidades individuales, para ello esta herramienta se basa en la valoración social y pedagógica del estudiante, que incluye ajustes y apoyos no solo del currículo, sino también de la infraestructura requeridos para asegurar el aprendizaje del individuo. Una de las principales finalidades de los PIAR es la permanencia del estudiante en condición de discapacidad dentro proceso educativo. (Leiton, Jiménez, Morales, Sánchez, & Moreno Gañan, 2018.)

Según Cruz (2019) el PIAR es un instrumento flexible diseñado para ajustar currículos escolares y adaptarlos a las necesidades específicas de la población en condición de discapacidad. Para Arteaga, Fuertes, Jojoa, & Ramos, (2021) el PIAR es un documento de carácter individual, que plantea la realidad de cada estudiante, desde sus procesos cognitivos hasta sus relaciones sociales y familiares de esta forma se logra un proceso cognitivo durable para el estudiante.

Tristancho, O (2020) entiende el PIAR como una herramienta educativa, que facilita el seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes incluyendo a la población en condición de discapacidad; para su construcción se debe partir de una valoración pedagógica dirigida por el

docente de aula quien realiza una observación del desempeño del estudiante durante las sesiones de clase determinando sus limitaciones, potencialidades y capacidades.

Según Fierro 1999 citado por Verdugo 2002. Las pruebas de cociente intelectual son un insumo importante a la hora de detectar el déficit cognitivo, a continuación, se presentan las pruebas más utilizadas para su detección:

- Test de matrices progresivas de Raven: se encuentra conformada por tres escalas: matrices progresivas estándar, matrices progresivas de color y matrices progresivas avanzadas (Raven, y Court, 1993)
- Escala de WIS: Esta escala está diseñada para niños entre los 5 y los 16 años, en ella se evalúan la comprensión verbal, el razonamiento y la velocidad de procesamiento de la información (McCarthy, 1996)
- Escala de Wechsler: Está conformada por 2 escalas, una escala verbal y una escala de ejecución al ser aplicadas se obtienen 3 tipos de resultados 1 resultado verbal, un resultado manual y la totalización (Wechsler, D. 2002)

Para la atención educativa del déficit cognitivo se realizan adaptaciones como los DUA y los PIAR a nivel general, sin embargo, es el docente quien debe hacer las adaptaciones a la estructura curricular en el aula de clase, pues no se encuentra una ruta particular debido a las características individuales del déficit.

6.2 Habilidad cognitiva espacio temporal

Las habilidades cognitivas son procesos elaborados en la mente, que se requieren para el desarrollo de actividades, que facilitan la adquisición y recuperación del conocimiento y para emplearlo a futuro en situaciones con un contexto similar, (Reed, 2007). Dentro de las principales habilidades

cognitivas están: pensamiento espacial, razonamiento abstracto, análisis, cálculo, lenguaje y memoria (Hernández & Amescúa, 2001).

Frostig (1978) define el pensamiento espacial como la habilidad de identificar y seleccionar elementos visuales, interpretarlos y relacionarlos con situaciones que ya se han vivido, permitiendo organizar y analizar los elementos del entorno; esta habilidad se relaciona principalmente con la coordinación, la percepción, la profundidad, la selección y memoria visual.

Por otra parte, para Canals (1982) el pensamiento espacial es la construcción y dominio del espacio, que facilita la creación de una imagen de la realidad con límites establecidos en un entorno tridimensional. Los individuos que desarrollan eficientemente esta habilidad tienden a recordar con mayor facilidad las imágenes, videos y objetos, relacionándolos con su entorno (Gadner 1993).

Para este autor el pensamiento espacial se refleja en la inteligencia espacial entendida como:

“Las formas de amplio alcance en el que la inteligencia espacial se implementa en diferentes culturas muestra claramente cómo un potencial bio-psicológico puede ser aprovechada por los dominios que se han desarrollado para una variedad de propósitos. (Gadner, 1993, 37)”

Armstrong (1999) la ubicación espacio- temporal, es una habilidad del ser humano que permite establecer las características del espacio y relacionarlas, con procesos como la comprensión de las diversas dimensiones, el desarrollo de la imaginación y la habilidad de entender, transformar y configurar el espacio próximo, limitado y ampliarlo.

Mejía (2012) define el pensamiento espacial como una habilidad cognitiva primaria, que está condicionada por la interacción de características cognitivas como el entorno próximo, la cultura, el entorno social e histórico, que se construye partiendo de la relación del sujeto con los objetos ubicados en el espacio físico.

6.3 Habilidad cognitiva razonamiento abstracto

Para Gardner (1993) el razonamiento abstracto, es una habilidad primaria del ser humano que posibilita el desarrollo de otras habilidades cognitivas como el cálculo, el análisis, la resolución de problemas y la memoria. Para Castañeda, (2007) el pensamiento abstracto consiste en fraccionar a través de la mente las características de un objeto, con la intencionalidad de hallar la esencia de este, por tanto:

Abstraer es separar por medio de una operación intelectual las cualidades de un objeto para considerarlos aisladamente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia o noción.

Abstraer es captar con el entendimiento el significado o esencia de las cosas. Este hecho es indispensable para que el alumno aprenda a aprender (Castañeda et al,2007, p. 66).

Según Delval (2001) el pensamiento abstracto facilita la identificación de detalles, reconociendo su funcionalidad como parte de un objeto particular permitiendo que el individuo deduzca, sintetice, interprete y analice fenómenos que le afectan.

Fingermann, (2011) al referirse al razonamiento o pensamiento abstracto, lo conceptualiza como la capacidad de un individuo de comprender un objeto o hecho, sin necesidad que este haya pasado por nuestros sentidos; es la capacidad de la mente de crear una imagen de algo, sin la necesidad de verlo o recordarlo. Es así como, Fingermann, (2011) afirma que “El pensamiento abstracto hace referencia a aquello que podemos elaborar sin necesidad de que se nos muestre lo que se necesita aprender ante nuestros ojos” (p.42).

Rojas (2017), define el pensamiento abstracto como la capacidad de tomar un entorno mental de forma individual y posibilitar el cambio de una situación por decisión del individuo, es decir, fragmenta un todo en partes y analiza sincrónicamente varios aspectos de la realidad.

6.4 Enfoque Pedagógico: Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural

Feuerstein (1998) en su teoría de modificabilidad cognitiva afirma que todos los seres humanos son susceptibles a ser modificados física y cognitivamente, para lograr una modificación cognitiva es necesario que en el proceso de aprendizaje se genere una estructura de mediación:

“Todo ser humano es modificable, para ello hace falta que haya una interacción activa entre el individuo y las fuentes de estimulación. El desarrollo cognitivo es el resultado combinado de la exposición directa al mundo y la experiencia de aprendizaje mediado. La teoría de la modificabilidad cognitiva estructural creció a partir de mi interés por ver cómo la gente con bajo rendimiento, y en ciertos casos extremadamente bajo, llega a ser capaz de modificarse mediante procesos cognoscitivos para adaptarse a las exigencias de la sociedad. El trabajo con esta gente me ha demostrado que la modificabilidad cognitiva es de hecho posible, así que intenté buscar la base teórica para respaldar nuestros datos empíricos. La teoría de la MCE ha evolucionado con los años y ha permitido el desarrollo de una variedad de aparatos cognoscitivos que sirven como los pilares de la teoría”

(Feuerstein, 2002, p 17-22)

Orrú (1998) define la modificabilidad cognitiva estructural como un aprendizaje que surge como consecuencia de la medición responsable, oportuna, efectiva y competente del docente, entre el estudiante y el aprendizaje.

Velarde (2008) plantea la Modificabilidad Cognitiva Estructural (MEC), como la transformación de estructuras deficientes de los estudiantes partiendo de la dotación de elementos cognitivos, metodológicos, éticos y humanistas. Esta teoría encuentra fundamentos en la auto plasticidad cerebral, que es la capacidad de adaptación del sistema nervioso central para disminuir el impacto

de una lesión compensando de forma parcial sus efectos. La auto plasticidad cerebral es más frecuente en niños y personas jóvenes, ya que, el cerebro durante estas edades se encuentra en proceso de maduración, lo cual aumenta la capacidad de reestructuración (Castroviejo 1996).

Para Parada, T., & Avendaño, W. (2013) la modificabilidad cognitiva estructural establece que, el ser humano es un producto no solo biológico, si no también cultural y social, que puede ser modificado en todas sus dimensiones incluso cognitivamente, si cuenta con el acompañamiento apropiado de un mediador y herramientas que apoyen la mediación.

Parra (2013) conceptualiza la modificabilidad cognitiva estructural como una combinación de aspectos tales como; el proceso de evolución y transformación biológica del ser humano, su contextualización sociocultural, su comportamiento, la capacidad de procesar y manipular de diversas formas, la información recibida y el desarrollo de procesos de enseñanza donde se transforman los roles de los protagonistas del acto educativo.

Por último, para Álvarez (2015) la modificabilidad cognitiva estructural es una teoría basada en la inclusión, que se orienta a la acción del docente como mediador para suplir necesidades cognitivas específicas de la población. Esta teoría de modificabilidad cognitiva plantea el papel del maestro como el centro para lograr la modificabilidad cognitiva, basada en tres aspectos fundamentales que son: mediación del aprendizaje, evaluación dinámica de la propensión al aprendizaje y el programa de enriquecimiento instrumental.

Estos aspectos son presentados a continuación

6.4.1 Mediación del aprendizaje

Feuerstein (1990) plantea la medición del aprendizaje como una construcción cognitiva en la cual interactúan el aprendiz y el mediador de manera especial, logrando desencadenar un aprendizaje

intencional y significativo. El aprendizaje mediado es un elemento fundamental en para el desarrollo de la cognición. La mediación del aprendizaje es la manera como interactúan el conocimiento, la pedagogía, y la didáctica para lograr situaciones favorables en el proceso de aprendizaje del individuo, que modifica su cognición (Pilonieta, 2000). Por su parte, Ferreiro (2006) señala que la mediación del aprendizaje se encuentra centrada en el rol que desempeña el docente como mediador, pues es quien favorece el proceso, desencadenando conocimientos nuevos y superando deficiencias cognitivas; incentivando al individuo a desarrollar todas sus potencialidades.

Asimismo, Gutiérrez citado por Chaves (2008) menciona que la mediación del aprendizaje se orienta a la estructuración de conocimientos, a partir de actividades, ejercicios y estrategias significativas, originales que generan interés en los estudiantes convirtiéndose en experiencias de aprendizaje significativo; a partir de estos procesos se desarrollan conocimientos en un espacio mediado y andamiada por el docente. Es decir que el docente estructura y posibilita el desarrollo de herramientas cuya finalidad está encaminada a que el estudiante alcance un aprendizaje eficiente y perdurable en el tiempo.

Fuentes & Rosario (2013) asumen la mediación del aprendizaje como la mediación cognitiva y la definen como el desarrollo metacognitivo, que impulsa estrategias de auto regulación favoreciendo la proximidad al aprendizaje basado en la activación de procesos cognitivos autónomos.

6.4.2 Evaluación dinámica de la propensión al aprendizaje (LPAD)

Feuerstein (1992) define la evaluación dinámica de la propensión al aprendizaje como una serie de instrumentos y procedimiento de aplicación centrados en evaluar la capacidad de modificabilidad de determinado individuo, se basa en pruebas que evidencian el potencial de cambio por medio de

muestras y observación de actividades de aprendizaje. Montero (1994) afirma que la evaluación dinámica es un instrumento que no solo evalúa aspectos cognitivos del estudiante, también valora aspectos como el interés, el esfuerzo, la persistencia, la imaginación entre otros. Para Escoriza y Nieto (1998) la evaluación dinámica de propensión al aprendizaje es la medición constante y progresiva del rendimiento del individuo, basado no solo en su estructura cognitiva actual, sino también en sus niveles y potencialidades próximos.

Por otra parte, Lidz y Elliot (2000) reconocen la evaluación dinámica, como un instrumento que da cuenta del estadio del proceso cognitivo en el cual se encuentra el estudiante, identificando habilidades de cognición que posee o de las cuales carece. López (2013) define la evaluación dinámica del aprendizaje, como una batería de actividades que permiten identificar las habilidades o deficiencias cognitivas de los estudiantes que presentan algún tipo de discapacidad, desde un enfoque integral (social, cognitivo y afectivo).

6.4.3 Programa de enriquecimiento instrumental de Reuven Feuerstein (PEI)

Feuerstein (1996) define el PEI como una herramienta de medición del aprendizaje, que permite suministrar en los niños habilidades de pensamiento fundamentales para futuros aprendizajes.

“In our view, many of the children labeled “learning disabled” actually suffer from a lack of mediation. For this reason, the primary goal of the FIE–B program is to equip young children with learning and thinking skills es essential for future learning and in this way diminish the growing epidemic of learning deficiencies. Our point of view on this issue can be summarized as: “Don’t say learning deficiency; say rather teaching deficiency.” We put this into practice by carefully training teachers and parents in order to (1) equip them with a powerful cognitive tool that will help them to prepare their pupils for the later learning

that they will encounter, and (2) turn them into mediators--not just with the FIE-B instruments but also by creating a repertoire of mediational strategies that can be applied to the many life events that present a platform for mediation".(Feuerstein et al, 1980, p. 117)

Para Villar (1995) el PEI como un programa de intervención cognitiva que desarrolla habilidades de pensamiento, a partir de la corrección de funciones deficientes, adquisición de nuevos conceptos, motivación, reflexión y producción de aprendizajes a partir de experimentación

Álvarez, V., Santos, J., & Lebrón, F. (1994). conciben el programa de enriquecimiento instrumental como una metodología que se encamina a la modificación estructural cognitiva, se basa en 15 ejercicios concretos enfocados a producir cambios en la estructura cognitiva, de aquellos individuos cuyo desarrollo intelectual se ha visto afectado por factores biológicos, culturales o sociales. Por otra parte, Varela, A., Gramacho, A., & Melo, C. (2006) conciben el PEI como una batería de actividades basados en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural (TMCE), que tiene como objetivo ser herramienta de apoyo en la medicación del aprendizaje, ayudando al desarrollo de habilidades cognitivas y operacionales, a partir de características que involucran la autonomía del pensamiento.

Delgado (2010) sintetiza el PEI de Feuerstein como una propuesta pedagógica, de carácter significativo que promueve la modificación de funciones cognitivas deficientes y el desarrollo de la operatividad del individuo, a partir del rol docente como mediador entre el aprendizaje y el estudiante.

6.5 Enfoque Tecnológico: Entornos virtuales de aprendizaje

Cuando trabajamos con tecnología, no se opta solo por un aparato, lo que se elige realmente es un sistema de acción que incluye tanto componente intencional, materiales, estructura del sistema,

alcance y resultados. Si aplicamos este concepto a los Entornos Virtuales de Aprendizaje, se puede definir estos como un conjunto de herramientas tecnológicas, cuya intención es esencialmente educativa (Suarez, 2002). Para Belloch (2012) un entorno virtual de aprendizaje es un sistema de gestión de conocimiento que se encuentra ubicado en la web 1.0 y 2.0 toman elementos de ella a través de una interfaz gráfica, que cuenta con una estructura en módulos, adaptables a las diferentes necesidades de los usuarios, quienes tienen un rol específico y personalizado.

Molina y Briceño (2014) definen los entornos virtuales como espacios o lugares en los cuales se lleva a cabo el acto educativo, donde intervienen elementos pedagógicos que permiten la interacción de saberes, destrezas y preconcepciones relacionados entre sí, a través del uso de herramientas tecnológicas.

Por su parte, Silva y Romero (2013) definen los EVA como una aplicación diseñada a través de una plataforma virtual que dinamiza la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contiene material educativo soportado en elementos multimediales, como: videos, imágenes, archivos, audios, juegos, entre otros.

Según Lasso, C., Munévar, G., & Rivera, P. (2015) los EVA son lugares indefinidos entre lo real y lo virtual, en los cuales se realiza un proceso pedagógico “*espacio que rompe las fronteras reales de lo presencial y las transforma en espacios no tangibles de conocimiento*” (Lasso, Munévar, Rivera, & Sabogal, 2017. p. 134); en esta perspectiva el docente es el encargado de diseñar este espacio, según las necesidades curriculares, estableciendo su finalidad dentro del proceso del proceso formativo. Los EVA según los autores combinan elementos sincrónicos y asincrónicos que ofrecen un soporte didáctico basado en elementos tecnológicos para los procesos educativos.

Boneu (2007) propone cuatro características fundamentales para los Entornos virtuales de aprendizaje, ellas son: interactividad esta característica se relaciona con la capacidad de generar en el estudiante aprendizaje autónomo enmarcado en la constante interacción con el EVA; Flexibilidad es la capacidad del entorno de adaptarse a las necesidades particulares del usuario; escalabilidad, los entornos virtuales deben garantizar el manejo de distintas cantidades de usuarios. Por último, los contenidos del entorno deben tener una base pedagógica que oriente su desarrollo, identificada dentro de un currículo institucional.

6.5.1 Tipos de EVA

Molina (2014) tipifica los EVA en tres grandes grupos: En primer lugar, encontramos los entornos virtuales basados en aprendizaje auto dirigido; El segundo grupo está conformado por los entornos dirigidos al aprendizaje basado en el trabajo en grupo y el tercer grupo lo componen los entornos basados en la representación.

6.5.1.1 Entornos virtuales basados en aprendizaje auto dirigido

Estos entornos se caracterizan por ser autodirigidos, reutilizables, emplear preconceptos del estudiante, utilizan manuales (Molina 2014). Están divididos en 2 subgrupos que son entornos con materiales autosuficientes y entornos basados en problemas o en casos. Barbera y Rochera (2008) plantean el uso de materiales autosuficientes desde 2 perspectivas: Material sin mediación del tutor, es decir autónomo y material mediado por el profesor. En cuanto a los entornos basados en solución de problemas, está orientado a que el estudiante asuma un rol activo en su proceso de aprendizaje partiendo de situaciones reales que les permiten ser responsables de su desarrollo cognitivo. Coll et al (2008). Según Barrows, 2000 (Citado por Molina 2014), para el desarrollo de entornos virtuales basados en problemas se deben tener en cuenta las siguientes fases al plantear el problema



Figura 1. Fases para la formulación de problemas. (Basada en Barrows, 2000)

6.5.1.2 Entornos dirigidos al aprendizaje basado en el trabajo en grupo

Según Molina (2014) Estos entornos se caracterizan por tener sus bases en el modelo pedagógico constructivista, enfocado al aprendizaje significativo, promueve el trabajo colaborativo y están mediados por herramientas computacionales.

Estos entornos se construyen a partir de los preceptos del aprendizaje colaborativo, “colaborar para aprender y aprender para colaborar. Desde una perspectiva tecnológica, los entornos basados en trabajo de grupo se convierten en un paradigma instructivo que genera en los individuos un proceso de cognición situada, compartida y distribuida (Koschmann 1996)

Estos entornos promueven el trabajo en pequeños grupos donde se tienen en cuenta las habilidades específicas de cada participante, como estrategia para alcanzar los objetivos fijados; entonces cada estudiante contribuye a la cognición de sus compañeros de equipo y se responsabiliza de su aprendizaje.

Los entornos colaborativos se desarrollan bajo el concepto de interacción, ya que, constantemente los individuos que participan de este proceso están interactuando entre ellos y con la herramienta tecnológica. (Mondragón 2020). A la par, en la herramienta tecnológica se presenta una interacción entre varios elementos multimediales que permiten desarrollar una comunicación tanto sincrónica como asincrónica.

6.5.1.3 Entornos basados en la representación

Las representaciones son construcciones mentales, que posibilitan en el individuo la reconstrucción de las características de su contexto real, logrando ubicar en el espacio elementos que no están Perner, 1994, (citado por Molina 2014).

6.5.2 Diseño de EVA

Bruner (1969) define el diseño instruccional como la planeación y organización de materiales y espacios elementales para lograr aprendizajes asertivos y duraderos en los estudiantes. Richey, Fields y Foson (2001) comprenden el diseño instruccional como una planeación organizada y sistemática que involucra las necesidades, evolución, valoración implementación y preservación de materiales y programas que apoyan el proceso de aprendizaje.

Según Correal y Montañez (2009) Los materiales educativos tradicionalmente se encuentran diseñados secuencialmente iniciando con una delineación instruccional que aborda contenidos y actividades orientadas al aprendizaje; seguido por un diseño comunicacional cuyo contenido se orienta a la didáctica del trabajo, metodología, motivación y retroalimentación y finaliza con la ejecución de la propuesta. Para Agudelo (2009), el diseño instruccional es un procesos sistemático, planeado y organizado necesario para crear materiales que sirvan como elementos de mediación

en procesos educativos de educación presencial o virtual, este tipo de diseños parte de una definición establecida por el docente, determinada por los objetivos del aprendizaje y finaliza con la evaluación formativa del proceso.

La implementación de tecnologías como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, han llevado a repensar las tanto las prácticas docentes como el material empleado como mediador en el proceso. El material didáctico y el proceso educativo entonces se rediseña, dándole mayor importancia al estudiante, quien se convierte en el actor principal en este escenario (Molina, 2015. p.101-1)

7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Tipo de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se emplea el enfoque metodológico mixto, que consiste en la utilización de métodos cuantitativos y cualitativos al mismo tiempo (Bryman 2006). Para Los métodos mixtos realizan procesos que incluyen la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, dirigidos por preguntas de investigación que en un segundo momento se combinan dándole prelación a una u otra o generando un equilibrio entre las dos, el enfoque mixto es un enfoque incluyente que permite la introducción de los dos métodos en cualquiera de las fases de la investigación, según sea su requerimiento. (Creswell y Plano 2011).

Los métodos mixtos se fundamentan en el pragmatismo, generan inferencias tanto cuantitativas como cualitativas, que se conjugan dando origen a las metainferencias, sus diseños son multimetódicos, en este enfoque el investigador es quien establece las etapas, el enfoque que va a tener prioridad, la perspectiva teórica y las funciones a desarrollar (Hernández Sampieri y Mendoza 2008).

7.2 Población

La investigación se lleva a cabo con los estudiantes de la Institución Educativa Distrital Nuevo Horizonte que presentan algún tipo de discapacidad cognitiva, diagnosticada y para quienes se realiza flexibilización curricular. Esta población estudiantil presenta bajo rendimiento académico, debido a limitaciones de su proceso de aprendizaje, como consecuencia de su discapacidad intelectual.

Para el desarrollo de la investigación se selecciona una muestra de 11 estudiantes de la sede A jornada tarde cuyas edades oscilan entre los 11 y los 15 años y quienes presentan déficit cognitivo en los estadios leve, moderado y severo. Algunos de ellos también presentan enfermedades de tipo físico y mental tales como: asperger hiperactividad, esquizofrenia, visión subnormal parálisis cerebral y epilepsia.

7.3. Diseño metodológico

Teniendo en cuenta las características de la investigación el diseño metodológico implementado en la investigación es secuencial explicativo, estos diseños se caracterizan por realizar la recolección y análisis de información tanto cuantitativa como cualitativa de manera lineal organizada en etapas, en la primera etapa se realiza el proceso de recolección y análisis de datos cuantitativos, con la información de la etapa anterior se obtienen y analizan los datos cualitativos; así se da inicio a la tercera etapa, que consiste en el cruce de los resultados (Creswell 2009). Para Verd y López 2008 el diseño secuencial explicativo brinda la posibilidad de hacer una revisión, conexión y a análisis de cada etapa, mejorando la fiabilidad en la obtención y el análisis de resultados.

El diseño metodológico secuencial explicativo es considerado el más apropiado para alcanzar el objetivo propuesto en la presente investigación, ya que, consiste en determinar las características del impacto de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la modificabilidad cognitiva estructural, en el desarrollo de habilidades básicas de ubicación espaciotemporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo moderado de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá.

El problema de profundización es que los estudiantes con necesidades educativas especiales del IED Nuevo Horizonte requieren ser integrados en aulas regulares, buscando desarrollar en ellos habilidades cognitivas que conlleven al desarrollo del pensamiento analítico, sin embargo, durante los procesos de inclusión los docentes no disponen de herramientas que promuevan dichos procesos. En la pregunta, las variables dependientes son déficit cognitivo, pensamiento espacial y razonamiento abstracto; el déficit cognitivo consiste en la disminución en la capacidad cognitiva de una persona, que afecta habilidades de básicas de ubicación espacial, análisis, memoria, calculo y razonamiento; en cuanto a la variable razonamiento abstracto es la capacidad del ser humano para separar un objeto en partes y hacer relaciones entre ellas identificando sus funcionalidad como parte de un todo. La variable pensamiento espacial se refiere a la capacidad del ser humano de identificar las características del espacio y ubicarse o ubicar objetos dentro de él.

Por otro lado, la variable independiente es entorno virtual de aprendizaje, que es un grupo de elementos multimediales de interacción que puede ser sincrónica o asincrónica, ubicado sobre una plataforma tecnológica, que sirve como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza a aprendizaje.

Algunas categorías de medición cualitativas para las variables dependientes son la recolección de información, a través de la observación de estrategias cognitivas empleadas por el estudiante al enfrentarse a situaciones problema y al desarrollo de actividades académicas que implican las habilidades antes mencionadas; para la recolección de esta información se hará uso de instrumentos como la observación, las entrevistas y pruebas orales. Por otro lado, las categorías de medición cuantitativas empleadas en la investigación son:

Test de matrices progresivas en color de Raven, test que mide tanto la capacidad intelectual del individuo como las habilidades generales, empleando comparaciones y analogías. Esta prueba

mide habilidades visoespaciales, de razonamiento abstracto, percepción y razonamiento analógico. Raven (1996)

En cuanto a la variable independiente algunas categorías cualitativas de medición para esta variable son, el grado de satisfacción de los usuarios del EVA en términos de apoyo al proceso de enseñanza, eficacia, adaptabilidad y desarrollo cognitivo. En cuanto a la categoría cuantitativa, se emplearán la recolección de datos para probar hipótesis, que establecerán estándares cognitivos incluidos dentro del EVA.

Esquema de variables

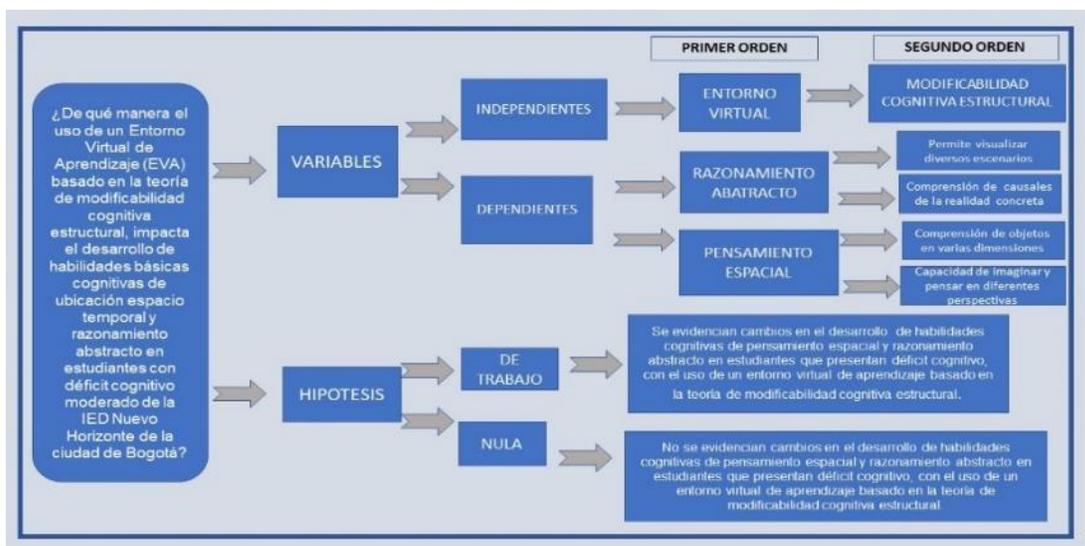


Figura 2. Esquema de variables. Fuente propia

7.4. Hipótesis

7.4.1. Hipótesis de trabajo

Se evidencian cambios en el desarrollo de las habilidades cognitivas de pensamiento espacial y razonamiento abstracto en estudiantes que presentan déficit cognitivo, con el uso de un entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural.

7.4.2. Hipótesis Nula

No se evidencian cambios en el desarrollo de habilidades cognitivas de pensamiento espacial y razonamiento abstracto en estudiantes que presentan déficit cognitivo, con el uso de un entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural.

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación el diseño que más se adapta es el secuencial que consiste e y se encuentra conformado por las siguientes etapas:

- Primera fase: Aplicación de la prueba Stanford-Binet, recolección y análisis de datos cuantitativos a partir de la aplicación de la prueba que mide el desarrollo de habilidades básicas de los individuos.
- Segunda fase: Recolección y análisis de datos cualitativos a partir de una prueba oral.
- Tercera fase: Análisis e interpretación de datos totales (CUAN + CUAL)
- Cuarta fase: Implementación del Entorno Virtual de Aprendizaje
- Quinta fase: Observación y aplicación de la entrevista
- Sexta fase: Recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos a partir de la aplicación de la prueba Stanford-Binet posttest y prueba oral.
- Séptima Fase: Análisis e interpretación de datos totales (CUAN + CUAL) luego de la interacción con el EVA.

Diseño de la investigación

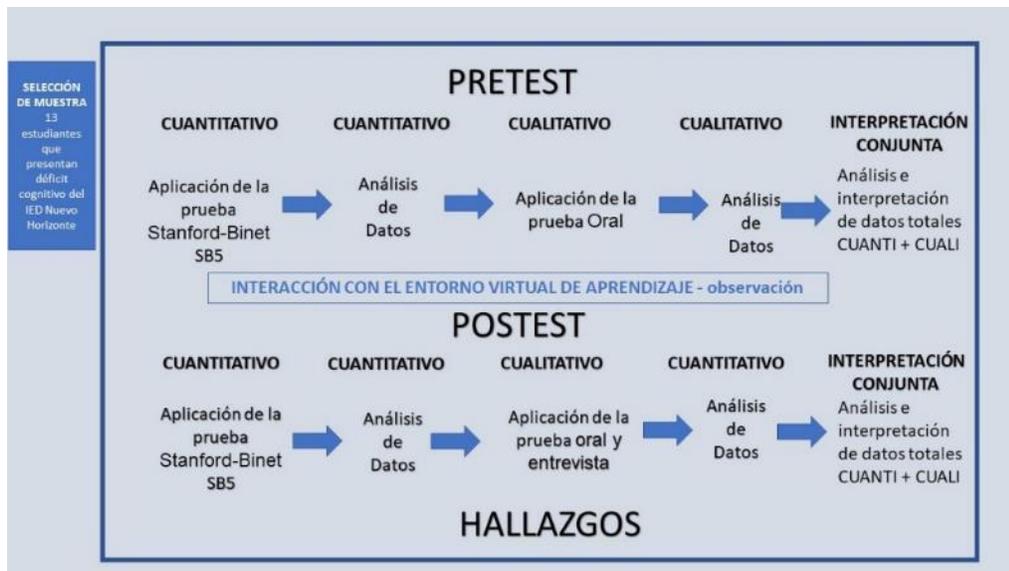


Figura 3. Diseño de investigación. Fuente propia

7.5. Instrumentos para recolección de datos

Para el desarrollo de la investigación se emplean los siguientes instrumentos:

7.5.1. Instrumentos cuantitativos

La prueba de Stanford-Binet es una prueba de inteligencia que se aplica de manera individual, permite identificar en el individuo (niño, joven o adulto) la presencia de algún déficit de tipo cognitivo o capacidad excepcional. Se aplica principalmente en espacios escolares. Esta prueba está compuesta por 4 escalas que evalúan diferentes habilidades cognitivas: razonamiento verbal, razonamiento abstracto visual, razonamiento cuantitativo y memoria. También consta de 15 escalas secundarias, agrupadas en diferentes puntajes ajustados según la edad del individuo a quien se le práctica la prueba. La puntuación se obtiene a partir de la sumatoria de los resultados de las subpruebas.

Para el desarrollo de la investigación se utiliza la quinta versión de esta prueba SB5, incluye además el procesamiento viso espacial y la memoria de trabajo.

La validez de esta prueba se hace a partir de varios estudios donde se establece una correlación con más pruebas como: SB4, la Forma L-M, la WPPSI-R, la WISC-III, la WAIS-III, la WJ III y la WIAT-II, obteniendo como resultado que la validez de la prueba SB5 es excelente comparada con las otras pruebas (Sattler, 2008). En la prueba SB5 el promedio de la consistencia de los coeficientes evaluados es de 92. Esta prueba fue estandarizada en Estados Unidos con una muestra de 4800 personas distribuidos en 23 grupos con diferentes rangos de edad.

7.5.2. Instrumentos Cualitativos

7.5.2.1. Prueba no escrita

Las pruebas orales como instrumento de recolección de información son bastante efectivas al momento de realizar investigaciones con un enfoque cualitativo, permite identificar varias características de los individuos a quienes se les aplique. A través de estas pruebas se puede identificar con mayor facilidad los conocimientos y habilidades del individuo en un tema específico, en este tipo de pruebas se debe tener en cuenta las variables ambientales, emocionales y del entorno. (Cabrera 2011).

7.5.2.2. Observación

Según Marshall Y Rossman (1989) la observación es "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado" (p.79). La observación permite que el investigador describa situaciones empleando todos sus sentidos, logrando describir la totalidad del contexto y del comportamiento del objeto observado. Por otro lado, López, & Gómez, (2006) definen la observación como un registro que se realiza de una

situación en el momento en el que se desarrolla, la intervención de este instrumento depende directamente del diseño y del objetivo que persiga la investigación. En las investigaciones que incluyen entornos virtuales de aprendizaje, la observación es un instrumento sumamente importante para, ya que, en este tipo de investigaciones la observación tiene un mayor impacto, pues no solo se observan las situaciones del contexto, si no también situaciones que puedan surgir con el uso del entorno virtual

Para Espinoza, (2014). La observación es un registro visual de un acontecimiento, los datos se recolectan a partir de la interacción con el objeto de observación. Para emplear este tipo de instrumento debe tenerse en cuenta: definición de objetivos, planificación y la preparación de observadores. La observación es un instrumento muy utilizado para la recolección de datos cualitativos. La validez científica de la observación depende del directamente del trabajo del observador y su entrenamiento.

Para el desarrollo de la investigación se realiza un tipo de observación deliberada Naturalista, que consiste en determinar el lugar, el momento y la actividad en la cual se realizara la observación, busca identificar el comportamiento natural del objeto de estudio frente a una situación específica, esta observación tiene en cuenta todas las variables.

7.5.2.3. Entrevista

Para Canales (2006) la entrevista es “una comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto” (pag,73). Según Díaz, Torruco, Hernández y Varela (2013) la entrevista es un instrumento de recolección de datos cualitativos, elaborada a partir de una conversación, cuyo fin último es dialogar sobre un tema específico; Torres, Salazar & Paz,

(2019) la definen como un dialogo directo entre 2 personas donde un entrevistador realiza preguntas a un entrevistado por medio de un cuestionario o una grabación donde se registran los datos recolectados. Existen tres clases de entrevistas: estructuradas, semi estructuradas y no estructuradas.

Para la recolección de la información cualitativa de la presente investigación se emplea la entrevista semiestructurada, que es la más flexible, fiable y adaptable, teniendo en cuenta el objetivo y la población objeto de la investigación. Este tipo de entrevista debe contener: Intención, preguntas oportunas, secuencialidad en las preguntas, preguntas cortas y claras, un buen clima al momento de aplicar la entrevista y el registro de información pertinente.

8. DISEÑO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Para la presente investigación se emplea el modelo ADDIE de diseño, ya que, este modelo es el que se adecua para el alcance de los objetivos propuestos.

Según Morales-González, Edel-Navarro, & Aguirre-Aguilar (2014), este modelo hace parte del diseño instruccional y se encuentra compuesto por 5 fases que son: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. el modelo ADDIE se basa en un paradigma de procesamiento de información y conocimiento. Es un proceso de interacción donde cada fase es probada antes de pasar a la siguiente, logrando que este proceso sea más eficiente y productivo. Para Quiñonez (2009) el modelo ADDIE es un modelo genérico que establece las etapas a seguir para el proceso de diseño.

Maribe, (2009) entiende el modelo ADDIE como un paradigma que vincula el procesamiento de la información con el aprendizaje del ser humano, en el cual se realiza una constante valoración de los avances, dándole paso a las siguientes fases, así, el proceso es evaluado de principio a fin.

El modelo ADDIE implementado para la elaboración del EVA emplea las siguientes etapas:

8.1. Etapa de Análisis

El Entorno Virtual de Aprendizaje busca desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto en los estudiantes que presentan déficit cognitivo leve y moderado de la Institución Educativa Distrital Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá. Este grupo de estudiantes presentan dificultades en diversas habilidades básicas, lo cual repercute directamente en su proceso de aprendizaje, comprensión, memoria y análisis.

Para el diseño del EVA se tiene en cuenta, las actividades por las cuales más se inclinan los estudiantes y las que fortalecen y desarrollan las habilidades mencionadas. A partir de la observación en el aula de clase se puede determinar que los estudiantes que presentan alguna discapacidad cognitiva denotan una tendencia por el aprendizaje apoyado en recursos audiovisuales y tecnológicos, ya que, se ha evidenciado que estas herramientas motivan su interés, también se ha observado que los estudiantes prefieren el trabajo individual.

El EVA tiene como meta el desarrollo y fortalecimiento de habilidades básicas orientadas a el pensamiento espacial y el razonamiento abstracto, se pretende que el estudiante sea competente frente a:

- La resolución de problemas de tipo lógico, afianzando su capacidad de deducir consecuencias de las diferentes situaciones que se le presenten en la cotidianidad
- Generar soluciones a diversas problemáticas que deba afrontar
- Desarrolle la capacidad de comprensión, análisis y transformación de datos, convirtiéndolos en ideas más precisas.

En cuanto a la tecnología de la cual disponen los estudiantes que hacen parte de la presente investigación, ellos cuentan con tablets con conexión a internet que fueron donadas por la secretaria de Educación del Distrito a todos los estudiantes de la institución. Los estudiantes tienen conocimientos básicos frente al uso y manejo de dispositivos tecnológicos.

8.2. Etapa de Diseño

8.2.1. Diseño Pedagógico

El EVA está fundamentado en el modelo pedagógico cognitivista ya que, según este modelo el estudiante adquiere de forma, organizada, sucesiva y por etapas modificaciones en su proceso

cognitivo, que se da a partir de procesos de introspección del individuo basados en la modificación de habilidades básicas, tales como: el razonamiento, el análisis, la memoria, entre otros.

El desarrollo de estas destrezas en el estudiante le permite comprender mejor las singularidades de su entorno, sintetizar la información recibida y procesarla de forma adecuada, para dar respuestas a necesidades de su contexto.

Este modelo pedagógico es el que más se adapta para el alcance de los objetivos propuestos, ya que, se enfoca en la modificación cognitiva del individuo, la cual puede apoyarse en herramientas tecnológicas que sirven como andamio al proceso de aprendizaje de los estudiantes con discapacidad cognitiva.

La modificación cognitiva es el principal fin de la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural en la cual se fundamenta el entorno virtual de aprendizaje “Habilitic”.

Teniendo en cuenta la teoría de modificabilidad cognitiva estructural que es la base de la estructura del EVA se desarrollan los siguientes módulos:

- **PUERTA PRINCIPAL**



Figura 4. Menú principal Entorno virtual de aprendizaje Habilitic

En esta parte del entorno se encuentra el menú principal del entorno dividido en cuatro zonas: Bienvenida, zona1, zona 2 y zona 3

- **MÓDULO DE BIENVENIDA:**



Figura 5. Módulo de Bienvenida Habilitic

En esta parte del entorno se encuentra un video de introducción al entorno, donde se hace la explicación general del objetivo del entorno, un foro inicial y el cronograma de actividades.

- **MÓDULO DE ENTRADA ZONA 1 MATERIALES**

Bienvenida:

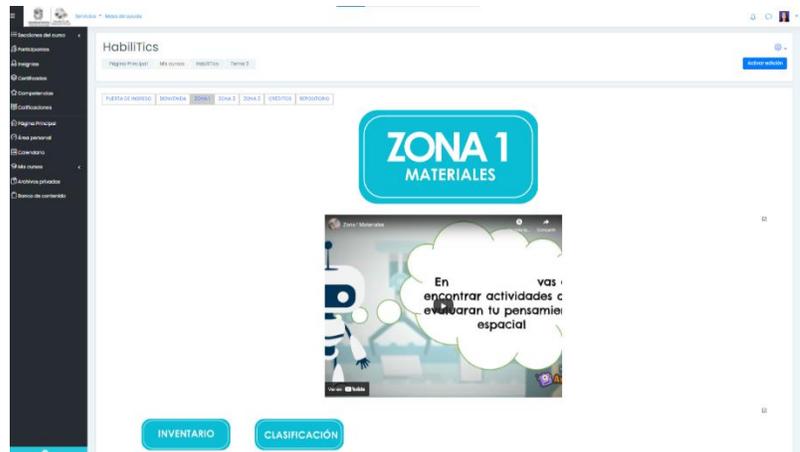


Figura 6. Página principal primer módulo Habilitic. Fuente propia

Introducción, meta de aprendizaje. ruta de aprendizaje

Esta información se sintetiza en un video, orientado por el robot de Habilitic

Submódulos: Inventario y clasificación

Inventario

- Utiliza el menor tiempo posible para ordenar el rompecabezas
- En el planisferio identifica el norte, el sur el oriente y el occidente
- Ubica los continentes
- Inventario habilitic en el cual se encuentran actividades como: completa el rompecabezas, construye el cubo, replica la imagen, resuelve el laberinto.

Clasificación

- Resuelve las operaciones matemáticas
- Sigue las pistas para encontrar la solución
- Completa las secuencias

Foro de interacción ¿cómo te fue realizando las actividades?

Evaluación del módulo

El proceso evaluativo de este módulo se obtiene del resultado en cada actividad y el tiempo de duración en resolverlo, de esta manera se determinará la propensión de aprendizaje del estudiante para estas habilidades. Debido a la naturaleza de esta zona del entorno ligada a la evaluación dinámica propuesta por Feuerstein (1992) la evaluación por parte del docente es de carácter cualitativo, identificando en el estudiante las herramientas que puede usar para la apropiación del aprendizaje.

- **MÓDULO DE PROCESO ZONA 2 CONSTRUCCIÓN**



Figura 7. Segundo Módulo Habilidadic. Fuente propia

Introducción al módulo, meta de aprendizaje y ruta de aprendizaje

Esta información se sintetiza en un video, orientado por el robot de Habilidadic

Submódulos: Diseño y armado

Diseño

- Para que utilizamos nuestro pensamiento espacial
- Ejemplos de situaciones en las cuales utilizamos nuestro pensamiento espacial.
- Actividad de ubicación de objetos en diferentes espacios: Organicemos la casa.

- Ejercicios de ubicación geográfica y de objetos
- Armemos los rompecabezas

Foro de interacción

Armado

- Para qué sirve nuestro razonamiento abstracto
- Situaciones en las que utilizamos el razonamiento abstracto
- Ejercicios mentales simples
- Descubre el mensaje oculto
- Cuantas veces se repite
- Organiza actividades diarias
- Descubre secuencias
- Organiza los elementos según su categoría

Foro de interacción

Evaluación del módulo

El proceso evaluativo de este módulo se obtendrá del resultado obtenido en cada actividad y el tiempo de duración en resolverlo, evidenciando si hay avances en la medida que progresa la interacción con el EVA en cada una de las actividades desarrolladas en cada habilidad.

- **MÓDULO DE SALIDA ZONA 3 PRUEBAS**

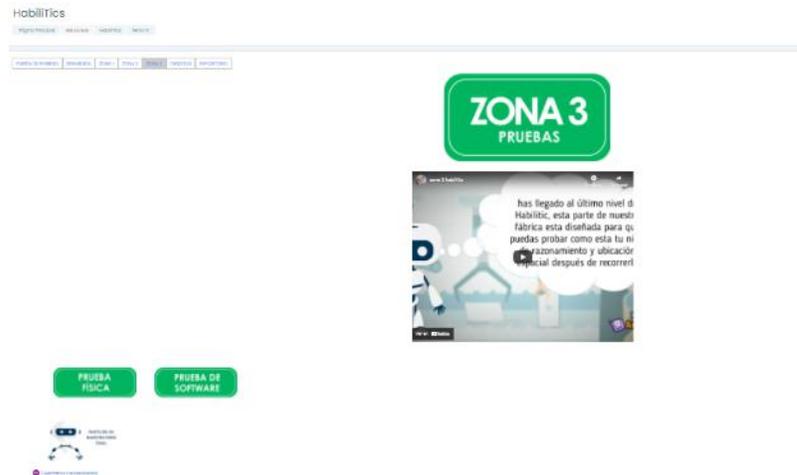


Figura 8. Tercer Módulo Habilitic. Fuente propia

Submódulo: Pruebas físicas y pruebas de software

Pruebas Físicas

- Ubica los puntos cardinales en el mapa de Bogotá
- En el planisferio identifica en que puntos cardinales, responde preguntas sobre la ubicación de los continentes
- Identifica que está al lado derecho al lado izquierdo, al frente y atrás

Pruebas Software

- Coloca las palabras que falta en el texto
- Relaciona los objetos
- Descubre el término oculto antes de ser ahorcado
- Ejercicios de apareamiento según el concepto
- Escribe un relato de lo que sucede en tu día

Foro de interacción

Evaluación del módulo

El proceso evaluativo de este módulo se obtendrá del resultado obtenido en cada actividad y el tiempo de duración y el grado de dificultad para resolverlo, identificando si se presenta un cambio significativo en las habilidades propuestas en el EVA.

El tipo de aprendizaje que apoya es EVA es el autodirigido, el cual tiene como meta generar un proceso cognitivo que se mantenga en el tiempo, que desarrolle en el estudiante habilidades como la planificación, la organización y la regulación de los conocimientos adquiridos, valiéndose de los elementos que se encuentran a su alrededor.

En el entorno virtual el docente asume el papel del diseñador del entorno virtual, también es observador y mediador entre el estudiante y las actividades propuestas, orienta el proceso de aprendizaje, motiva y dinamiza el desarrollo de las actividades propuestas en el EVA, guía el descubrimiento y organización de la información.

En cuanto al estudiante su papel es central en este proceso, puesto que es el quien regula los aprendizajes, lo procesa y desarrolla; selecciona la información adecuada, que le facilite la resolución de las actividades propuestas para el alcance del objetivo EVA.

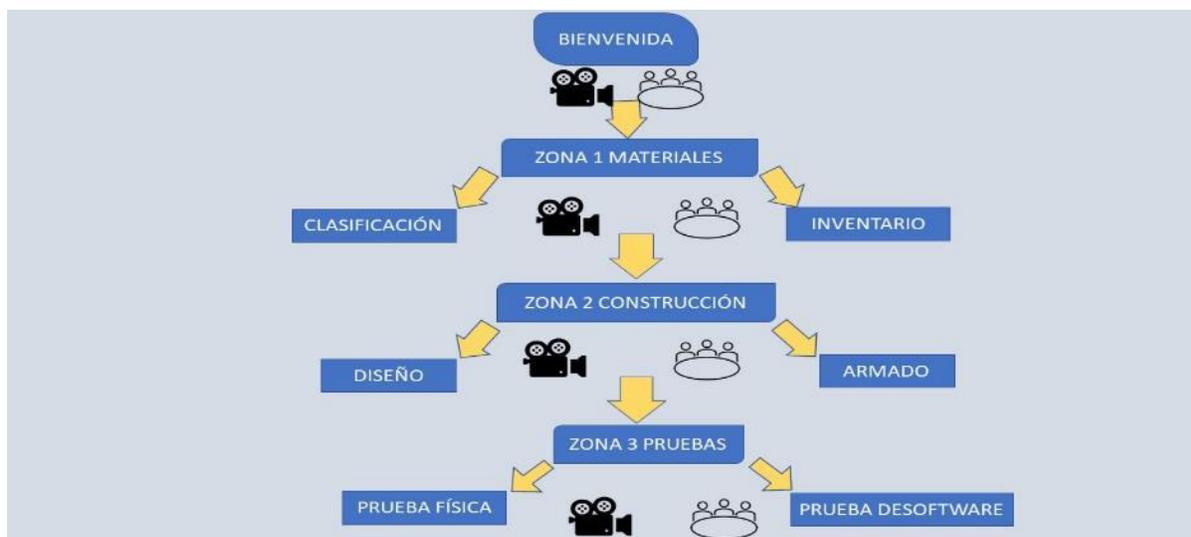


Figura 9. Diseño del Entorno Habilitic fuente propia

8.3. Diseño Comunicativo

8.3.1 Diseño de interfaz:

- Distribución de la pantalla: La pantalla se encontrará dividida de la siguiente forma: en la parte superior se ubica una imagen de la zona 1, debajo de la imagen un video introductorio sobre el objetivo de la zona y los sectores en los cuales está dividida.
- Imágenes A color, blanco y negro y gif. Todas en dimensiones simétricas de fácil observación.
- Interfaz: El color que se va a manejar es la escala de azules, por que trasmite a nuestros estudiantes emociones como energía, optimismo, es llamativo, representa la inteligencia y resalta las imágenes y los videos.
- Texto: El EVA maneja colores de texto en las escalas de azules oscuros según sea la necesidad (títulos, subtítulos y texto), el tipo de letra empleado es comics Sans MS a 14, como estrategia de accesibilidad para los usuarios que presentan baja visión
- Logos: Como logo se utiliza un robot que representa el producto de la fábrica, este robot está separado en partes, dependiendo el objetivo de la zona en la cual se encuentra el usuario, así que, en la zona 1 se encuentra la imagen del robot desarmado, haciendo alusión al objetivo de esta zona que consiste en identificar los materiales y su clasificación con los cuales se cuenta para la elaboración del robot
- Estilo de comunicación: El EVA plantea como tipo de información la unidireccional.
- Protocolo de comunicación a utilizar para la interacción con el EVA se tendrán en cuenta: El uso apropiado de netiquetas, desarrollo de actividades de forma secuencial,

El desarrollo del EVA se realizará de forma sincrónica y asincrónica, brindando la oportunidad a los estudiantes que por alguna razón no puedan ingresar al aula de clase.

- ✓ Sincrónico: Durante la sesión de clase el estudiante recibirá retroalimentación del docente
- ✓ Asincrónico: Los estudiantes que no hayan ingresado a la sesión de clase y tengan alguna duda pueden resolverla a través de redes de comunicación virtual.
- ✓ En cuanto a la accesibilidad el entorno virtual de aprendizaje HABILITIC está diseñado atendiendo las principales necesidades no solo para la población en condición de discapacidad, si no también, para ser usado por cualquier usuario sin restricciones.
- ✓ Dentro del diseño se tiene en cuenta elementos tales como: Letras en tamaño apropiado, sin serifas que puedan dificultar la lectura, se incluyen videos con audio y texto, que hacen posible que se pueda realizar una lectura, además, de escuchar las indicaciones dadas para dirigirse a otras partes de la fábrica. Como complemento de estos elementos en el diseño del entorno se hace una descripción detallada de las imágenes incluidas, de forma tal que, si es un usuario con baja visión o visión, con la ayuda de un lector de pantalla, pueda identificar los objetos allí incluidos.

MENÚ PRINCIPAL	ZONAS	CONTENIDO		SECTORES	ACTIVIDADES	RELACIÓN CON MODIFICABILIDAD COGNITIVA ESTRUCTURAL
PUERTA DE INGRESO	BIENVENIDA	VIDEO	Introducción Objetivo general del EVA Ruta de aprendizaje del EVA			
	ZONA 1 MATERIALES	VIDEO	Objetivos de la primera zona Ruta de aprendizaje	INVENTARIO	Rompecabezas Ejercicios de ubicación en el espacio	En esta parte del entorno se realiza la evaluación dinámica, que permite evaluar la propensión al aprendizaje del estudiante
				CLASIFICACIÓN	Desafío que incluye 5 actividades lógico-matemáticas	
	ZONA 2	VIDEO	Objetivos de la zona 2 Ruta de aprendizaje	DISEÑO	Para qué sirve nuestro pensamiento espacial	En esta zona del entorno se emplean los instrumentos propuestos por la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural que propiciarán el aprendizaje, con el apoyo y acompañamiento del docente y mediado por el entorno virtual como herramienta para el aprendizaje.
					Organizando la casa	
					Ejercicios de orientación	
					Armando los Rompecabezas	
				ARMADO	Para qué sirve el razonamiento abstracto	
					Ejercicios mentales matemáticos simples	
	Descubre el mensaje oculto					
¿Cuántas veces se repite? Ejercicio						

					de observación y concentración	
					Lista para organizar	
					Ejercicios de secuencias	
	ZONA 3	VID EO	Objetivos de la zona 3 Ruta de aprendizaje	Prueba física	Cuestionario de evaluación pensamiento espacial	En esta parte del entorno se pretende evaluar el avance del proceso de razonamiento abstracto y pensamiento espacial tomando como referente la zona 1
				Pruebas Software	Cuestionario de evaluación razonamiento abstracto	

Tabla 1. Cuadro resumen entorno Habilidadic. Fuente propia

8.4 Validación del Entorno Habilidadic

Los EVAS, se ha convertido en una herramienta muy útil a la hora de llevar a cabo procesos de enseñanza aprendizaje, por ello es necesario realizar una validación minuciosa de su diseño, de tal manera, que responda a las necesidades específicas de la población a la cual va dirigido, un proceso de adecuado de evaluación y tareas acorde con el propósito final del EVA y los roles de quienes intervienen en él (Moral & Villalustre 2013)

8.4.1 Perfiles de los evaluadores del entorno

El Entorno virtual de aprendizaje HABILITC se validó por profesionales en tres áreas:

pedagógica realizada por un experto en desarrollo pedagógico de entornos virtuales de aprendizaje; tecnológica realizada por una persona experta en diseño y desarrollo tecnológico de entornos virtuales de aprendizaje y la validación cognitiva la realizó una persona experta en el área de inclusión en el aula.

8.4.2 Proceso de validación por expertos

Luego de la revisión y validación por parte de los expertos se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación:

ASP	CRITERIO	EV. PED	EV. TEC	EV. COG
PED	Pertinencia de los objetivos y competencias de formación.	3	5	5
	Relación entre los objetivos del EVA, los contenidos y actividades propuestas.	3	4	4
	Coherencia de los objetivos, actividades y contenidos con la población a la que se dirige el EVA.	3	4	4
	Correspondencia de la estrategia didáctica con el modelo pedagógico declarado.	4	4	4
	Correspondencia de las actividades de aprendizaje con la estrategia didáctica.	4	3	3
	Correspondencia de las actividades de evaluación con la estrategia didáctica.	4	3	4
	Pertinencia de las temáticas con los objetivos de formación.	5	4	5
	Las actividades facilitan la interacción entre estudiantes y tutor/profesor.	4	3	4
	Las actividades de aprendizaje permiten un rol activo del estudiante.	1	4	4
	Las actividades facilitan la construcción colaborativa.	5	2	3
	Las actividades propician la construcción conceptual, práctica y valorativa de las temáticas.	5	3	3
	El nivel de dificultad de las actividades de aprendizaje se adecúa al nivel de los estudiantes.	4	4	3
	La metodología motiva y genera interés en los estudiantes.	4	4	5
	Claridad del proceso de evaluación	4	3	3
	Pertinencia de los criterios de evaluación con respecto a las temáticas.	4	3	4
	Coherencia de la evaluación con la estrategia didáctica.	4	3	4
Las actividades a evaluar son suficientes.	3	3	3	

	Claridad en la estructura de los contenidos.	4	4	4
	Claridad en la redacción de los contenidos.	4	4	4
	Inclusión de referentes teóricos.	4	4	4
	Pertinencia de las lecturas y materiales de apoyo incluidos.	5	4	3
	Actualización de las lecturas y el material incluido.	4	0	0
	Las lecturas incluidas en el material de estudio son actualizadas.	4	0	0
	Se incluye un cronograma de actividades.	0	0	0
	Se incluye un documento de guía para los estudiantes.	0	4	3
	Pertinencia de los RED con los contenidos.	5	4	3
	Coherencia de los OVA con los objetivos de aprendizaje.	4	3	4
	Los OVA incluyen contenido, elementos de contextualización y una actividad acorde a los objetivos de la unidad.	4	4	4
	Los videos incluidos brindan los aspectos necesarios para complementar los contenidos y temáticas.	4	3	3
	Coherencia de los videos con los objetivos de formación.	4	4	5
	Coherencia de las imágenes y figuras con las temáticas.	4	4	4
	La musicalización es agradable.	3	0	0
COM	La presentación gráfica de la interfaz es adecuada para la población a quien va dirigido el EVA.	4	5	5
	Hay una línea gráfica definida.	5	5	5
	Equilibrio visual en el número de iconos, imágenes y figuras incluidas.	5	5	5
	Las imágenes, figuras, íconos, banner, son adecuados.	5	5	5
	Los videos contienen imágenes y sonido adecuados.	3	5	4
	La presentación gráfica de los contenidos es adecuada.	5	5	5
	Existen espacios que permiten informar sobre cambios o para generar y responder inquietudes del curso.	4	5	5

	Existen canales de comunicación entre los participantes.	4	4	4
	Se propicia una comunicación multidireccional.	3	3	4
	Se incluyen espacios de producción por parte del estudiante.	0	3	2
TEC	El Acceso a los recursos es rápido	3	5	5
	Facilidad de instalación de complementos, si se requieren.	4	0	0
	La descarga de recursos en otros programas es rápido.	4	0	0
	La navegación en el aula es fácil, intuitiva y rápida.	3	4	5
	Los enlaces funcionan correctamente.	5	4	5
	Se incluye navegación por menús a diferentes unidades o módulos de trabajo.	5	4	4
	Se incluye navegación hipermedial entre los contenidos.	5	4	4
	Se utilizan todos los recursos disponibles en la plataforma.	4	3	4
	Se incluyen recursos en formato de otras plataformas.	5	4	4
	Los RED pueden ser reutilizados en otros contextos.	5	4	5
	Durabilidad de los RED incluidos.	5	4	4
	El EVA puede ser escalable (puede ser ampliado, actualizado)	5	4	4
		Total, Aspecto Pedagógico	3,65625	3,15625
	Total, Aspecto Comunicativo	3,8	4,5	4,4
	Total, Aspecto Técnico	4,41666667	3,333333333	3,66666667
	TOTAL, GENERAL	3,95764	3,66319444	3,79306

Tabla 2. Cuadro resumen validación pedagógica, tecnológica y cognitiva. Fuente propia

Sugerencias experto aspecto pedagógico:

Se recomienda ampliar las actividades, de tal manera que el estudiante participe de diversas actividades donde refuerce sus habilidades de acuerdo con la zona donde se encuentre.

De igual manera relacionar estas actividades con las desarrolladas presencialmente, interactuando tanto con sus compañeros y docente, le brindarán la posibilidad de establecer una relación entre lo que hace en el espacio virtual y en el presencial.

Se recomienda relacionar las actividades propuestas con la finalidad de la fábrica y lo que sucede en su interior, ya que en algunas oportunidades se pierde su relación.

Sugerencias experto aspecto tecnológico:

Se recomienda apoyar con actividades o módulos específicos en cada una de las secciones el trabajo colaborativo, de tal forma que se potencie la comunicación interpersonal entre estudiantes y profesor. De esta manera teniendo definido estos espacios de trabajo se pueden reconocer o evidenciar los resultados concretos de cada nivel, tanto de trabajo autónomo como colaborativo por parte de los participantes. Lamentablemente los resultados de la temática 3 (zona 3 – pruebas) no se pueden ver dado que se encuentran ocultas al momento de esta revisión.

Sugerencias experto aspecto cognitivo:

- Falta incluir más actividades que permitan mayor participación del niño con el entorno.
- El módulo 3 de pruebas no se encuentra habilitado para trabajar

Para atender las sugerencias realizadas por los expertos se realizaron los siguientes cambios en el entorno:

Se añadieron más actividades a cada una de las zonas de la siguiente manera:

Zona 1

Inventario se agregaron las actividades: quiz de actividades viso espaciales entre las cuales se incluyen: observación ficha que falta, crear un cubo con unas fichas dadas, replicar una figura de color, resolver un laberinto.

Clasificación se agregaron las actividades: ahorcado empleando conceptos de animales y frutas, organización de objetos según categoría y encuentra al intruso.

Zona 2

Armado se agregaron las actividades: 5 laberintos, 6 Construcción de imágenes con figuras geométricas y líneas, 9 reproducciones de imágenes aumentando el grado de dificultad.

Diseño se agregaron las siguientes actividades: 1 ahorcado, 5 organización y clasificación de objetos; 6 identificación de elementos del mismo conjunto.

Se visualizo la zona 3 de pruebas, que durante la validación del entorno se encontraba oculta.

9. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se presenta el proceso de análisis de los datos recolectados a través de los instrumentos tanto a nivel cuantitativo, como cualitativo. Se parte de especificaciones frente al cambio de la prueba inicialmente propuesta, debido a la poca pertinencia para su uso con la población objeto del presente estudio; luego se procede a caracterizar y verificar la validez de la prueba a utilizar. Se presentan los resultados a nivel cuantitativo tanto del pretest como del postest a nivel general, y una descripción de los resultados cuantitativos de cada sujeto, esto debido a la heterogeneidad de los individuos y a sus características particulares, con el fin de determinar el nivel de avance de cada uno de ellos. Se muestra también el análisis del proceso cualitativo efectuado, haciendo uso de la teoría fundamentada y el cual ha sido apoyado por el software Atlas. Tic 9.0.

9.1 Análisis de resultados cuantitativos pretest y postest

Inicialmente en la propuesta se planteó utilizar la 5 versión de la prueba StanfordBinett, sin embargo, como lo establece la misma prueba y por recomendación de un experto esta prueba no debe ser aplicada por educadores, solo por expertos en pruebas cognitivas, ya que, se puede incurrir en una falacia deontológica.

Por esta razón se cambió de prueba a la prueba cognitiva, Matrices progresivas de RAVEN escala a color, esta prueba es aplicada con frecuencia en el ámbito escolar y está diseñada previendo un margen de error, entre 2 y -2. La escala de color de las matrices progresivas de Raven (MPC) mide de manera general el desarrollo de habilidades cognitivas entre las que se destacan el pensamiento espacial y el razonamiento abstracto, permite identificar dificultades en el individuo,

entre sus habilidades y la forma como ejecuta un trabajo, también facilita la identificación de incoherencias entre sus capacidades de pensamiento reproductivo y el pensamiento productivo.

En cuanto a su validez y confiabilidad esta prueba fue evaluada y aprobada por varios grupos de autores quienes establecen una relación con los principios de Piaget de conservación y observación del desarrollo de habilidades de comprensión abstractas. Esta prueba fue validada inicialmente en Alemania en 1976 con una muestra de 180 niños, de los cuales se obtuvo una varianza de 36, en 1980 se confirmó la validación de la prueba con un grupo de 783 niños en edad escolar obteniendo una varianza de 27, 8 y una correlación de 41. (Raven 1893)

Los más recientes estudios que le han dado validez a esta prueba en América latina se encuentran en países como México, Argentina y Bolivia aplicado a grupos de 800 a 900 estudiantes, con un enfoque investigativo de carácter cuantitativo, diseñado de forma no experimental de tipo explicativo descriptivo y obteniendo una varianza de 26,8 (Ortega, 2021).

En el caso de Colombia el test de matrices progresivas de Raven fue validado en 1960 con 158 estudiantes, con un enfoque descriptivo correlacional, obteniendo una media de 54,4 y desviación estándar de 4,68. (Pedraza, Rincón, & Montealegre,1960)

Esta escala esta principalmente diseñada para estudiantes entre los 5 y los 11 años y aquellos confirmados o con sospecha de discapacidad intelectual o déficit cognitivo en cualquier estadio (Raven 1993).

9.1.1 Aplicación del pretest y postest

Se aplico la prueba a 11 estudiantes, 5 niñas y 6 niños cuyas edades oscilan entre los 13 y 15 años, de diferentes grados escolares: 6°, 7°, 9° y 10°; los estudiantes de la muestra seleccionada hacen parte del grupo de inclusión del IED Nuevo Horizonte Jornada tarde, presentan diferentes

estadios de déficit cognitivo, algunos de ellos a demás presentan otras patologías de tipos médico y psiquiátrico. La prueba se aplicó individualmente y teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el protocolo de aplicación de esta.

A continuación, se presenta una descripción de las condiciones cognitivas, médicas y psiquiátricas de los estudiantes que hacen parte de la muestra.

SUJETO	GRADO	EDAD	SEXO	DISCAPACIDAD
1	Sexto	15	Femenino	Déficit cognitivo leve
2	Sexto	14	Masculino	Déficit cognitivo leve
3	Sexto	12	Femenino	Déficit cognitivo leve
4	Sexto	13	Masculino	Déficit cognitivo leve y discapacidad social
5	Sexto	13	Femenino	Déficit cognitivo moderado, parálisis cerebral
6	Sexto	13	Femenino	Déficit cognitivo moderado
7	Sexto	13	Masculino	Déficit cognitivo severo, hiperactividad severa y esquizofrenia
8	Séptimo	15	Masculino	Déficit cognitivo moderado
9	Noveno	14	Masculino	Déficit cognitivo leve
10	Noveno	14	Masculino	Déficit cognitivo leve
11	Décimo	15	Masculino	Retardo generalizado leve en el desarrollo, ceguera de ojo derecho, visión subnormal ojo izquierdo, conjuntivitis no específica, catarata juvenil y presenil, defecto de campo y otras afectaciones visuales.

Tabla 3. Cuadro resumen cognitivo muestra poblacional, fuente propia

Por la condición cognitiva de cada uno de los sujetos objeto de la presente investigación no es posible realizar una comparación entre ellos, sin embargo, inicialmente se realiza un análisis general del estadio de desarrollo cognitivo de la muestra seleccionada y luego se profundiza en cada sujeto.

En las siguientes tablas y gráfica se presentan los datos de tendencia central resultados del pretest.

MEDIA	MEDIANA	MODA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEF. VARIACIÓN
18,5	23	18	105,9	10,3	0,56



En cuanto al valor central organizado de menor a mayor es (Me) 23, el puntaje que con mayor frecuencia se repite en la muestra seleccionada es (M) 18; con una variabilidad de datos relacionados con la media de 105,9; en cuanto a la desviación estándar la dispersión no es tan alta, está en un puntaje de (σ) 10,3 con un coeficiente de dispersión de 0,56

Se analizaron los datos recolectados como resultado del pretest, se obtuvo una puntuación media (\bar{Y}) de 18,5; lo que indica que la totalidad de los sujetos participantes de la prueba se encuentran

en un nivel cognitivo inferior al promedio de la población con características similares, pues el rango medio establecido por la prueba es de 50.

Postest

MEDIA	MEDIANA	MODA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEF. VARIACIÓN	T-STUDENT
22,6	25	32	136,1	11,7	0,52	VALOR CRITICO PARA 2 COLAS 2,22813885 2



Luego de la interacción con el entorno virtual de aprendizaje Habilidadic, se aplicó nuevamente la prueba de matrices progresivas escala a color de Raven, se analizaron los datos recolectados como resultado del postest, se obtuvo una puntuación media (\bar{Y}) de 22,6 lo que indica que la mayoría de los sujetos participantes de la prueba se encuentran en un nivel cognitivo inferior al

promedio de la población con características similares, sin embargo, un sujeto alcanzó la media establecida en la prueba que es de 50.

En cuanto al valor central organizado de menor a mayor es (*Me*) 25, el puntaje que con mayor frecuencia se repite en la muestra seleccionada es (*M*) 32; con una variabilidad de datos relacionados con la media de 136,1; en cuanto a la desviación estándar la dispersión no es tan alta, está en un puntaje de (σ) 11,7 con un coeficiente de dispersión de 0,52

Prueba estadística T-Student para muestras relacionadas

Prueba de Hipótesis

Hipótesis nula = (H0)

Hipótesis del investigador =(H1)

Significancia= 0,05

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	18,4545	22,6364
Varianza	105,8727273	136,054545
Observaciones	11	11
Coefficiente de correlación de Pearson	0,976363766	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	-5,043083611	
P(T<=t) una cola	0,00025217	
Valor crítico de t (una cola)	1,812461123	
P(T<=t) dos colas	0,05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,228138852	

Tabla 4. Cuadro prueba t para medias de dos muestras emparejadas, Excel

Basados en los resultados obtenidos en la prueba t-student, en el valor crítico de t en las dos colas, se puede concluir que se acepta la hipótesis del investigador y se descarta la hipótesis nula.

A continuación, se presentan los resultados individuales de los sujetos:

SUJETO 1

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
18	10	Inferior Medio	IV
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
24	10	Inferior Medio	IV

Durante la aplicación de la prueba tanto en el pretest como en el postest se puede evidenciar que al sujeto se le dificulta hacer una observación reflexiva de las imágenes, su nivel de concentración no es el adecuado, por esta razón se hace necesario esperar varios minutos para que el sujeto pueda seleccionar la respuesta que consideraba correcta. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 18 y después de la interacción con el entorno de 24, en cuanto a su estadio cognitivo se encuentra ubicado en el inferior medio, con un percentil de 10 que se mantuvo tanto en el pretest como en el postest, lo que lo ubica por debajo de la media de la población con características similares.

SUJETO 2

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
30	50	Medio Inferior	III
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO

39	50	Medio	III
----	----	-------	-----

Durante la aplicación de la prueba el sujeto realiza una observación reflexiva de las imágenes, mantiene un buen nivel de concentración, sus respuestas son rápidas y reflexivas, no necesita mucho tiempo para seleccionar la respuesta correcta, su actitud fue siempre de tranquilidad y confianza. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 30 y después de la interacción con el entorno de 39, en cuanto a su estadio cognitivo también se evidencia un avance, ya que, paso de medio inferior a medio, con un percentil de 50 que se mantuvo tanto en el pretest como en el postest, lo que lo ubica en la media de la población con características similares.

SUJETO 3

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
23	10	Inferior Medio	IV
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
26	25	Medio inferior	IV+

Durante la aplicación de la prueba se evidencia que al sujeto se le dificulta hacer una observación reflexiva de las imágenes, a pesar de estar en un buen nivel de concentración es necesario esperar varios minutos para que el sujeto pueda seleccionar la respuesta que consideraba correcta, durante la prueba manifiesta una actitud de tranquilidad. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 23 y después de la interacción

con el entorno de 26, en cuanto a su estadio cognitivo presenta una leven crecimiento de pues se pasa de percentil 10 en el pretest a percentil 25 en el postest, lo que lo ubica en la media inferior de la población con características similares.

SUJETO 4

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
27	25	inferior Medio	IV+
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
32	25	Medio Inferior	III

Durante la aplicación de la prueba se pudo evidenciar que el sujeto hace una observación reflexiva de las imágenes, tiene un buen nivel de concentración, su respuesta es rápida y manifiesta un progreso en su proceso cognitivo. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 27 y después de la interacción con el entorno de 32, en cuanto a su estadio cognitivo presenta un leve crecimiento, se mantiene en el percentil 25, sin embargo, aumenta de grado, lo que lo ubica en la media inferior de la población con características similares.

SUJETO 5

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
0	0	0	0
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
5	5	Deficiente	V

Durante la a aplicación del pretest el sujeto solo observa el formulario, no atiende las indicaciones del docente para la aplicación, su actitud es temerosa, confundida en intranquila; en la aplicación del postest se puede evidenciar un cambio significativo en la actitud, pues el sujeto se muestra interesado, menos confundido y más tranquilo, atiende las indicaciones del aplicador de la prueba En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 0, después de la interacción con el entorno aumento a 5, en cuanto a su estadio cognitivo presenta un leve crecimiento aunque se mantiene en inferior, se evidencia un percentil 5, lo que lo ubica en deficiencia cognitiva en relación con la media de la población con características similares.

SUJETO 6

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
5	5	Deficiente	V
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
7	5	Deficiente	V

Durante la aplicación de la prueba su forma de trabajo es torpe, poco reflexivo, con un bajo nivel de concentración. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 5 y después de la interacción con el entorno de 7, en cuanto a su estadio cognitivo se encuentra ubicado en inferior, con un percentil de 5 que se mantuvo tanto en

el pretest como en el postest, lo que lo ubica en deficiencia en relación con la media de la población con características similares.

SUJETO 7

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
6	5	Deficiente	V
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
8	5	Deficiente	V

Durante la aplicación de la prueba se puede evidenciar que al sujeto se le dificulta hacer una observación reflexiva de las imágenes, a pesar de estar en un buen nivel de concentración fue necesario esperar varios minutos para que el sujeto pueda seleccionar la respuesta que consideraba correcta, durante la prueba manifiesta una actitud de intranquilidad. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 6 y después de la interacción con el entorno de 8, en cuanto a su estadio cognitivo se encuentra ubicado en inferior, con un percentil de 5 que se mantuvo tanto en el pretest como en el postest, lo que lo ubica en deficiencia en relación con la media de la población con características similares.

SUJETO 8

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO

18	10	Inferior medio	IV
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
18	10	Inferior medio	IV

Durante la aplicación de la prueba se evidencia que la actitud de sujeto durante la aplicación es lenta, poco reflexiva, se distrae con facilidad, falta de interés, en el proceso, no realiza una observación reflexiva de las imágenes. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto mantiene un proceso de aprendizaje lento, reflejado en que se mantuvo el puntaje tanto en el pretest como en el postest el cual fue de 18 y después de la interacción con el entorno, en cuanto a su estadio cognitivo se encuentra ubicado en el inferior medio, con un percentil de 10 que se mantuvo tanto en el pretest como en el postest, lo que lo ubica en deficiencia en relación con la media de la población con características similares.

SUJETO 9

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
25	25	Medio inferior	III
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
33	25	Medio inferior	III

Durante la aplicación de la prueba se pudo evidenciar que el sujeto mantiene una actitud rápida, analítica y eficiente. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 25 y después de la interacción con el entorno de 33, en cuanto a su estadio cognitivo se encuentra ubicado en medio inferior, con un percentil de 25 que se mantuvo

tanto en el pretest como en el postest, lo que lo ubica en un nivel inferior en relación con la media de la población con características similares.

SUJETO 10

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
28	25	Medio Inferior	III
POSTEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
32	25	Medio inferior	III

En la aplicación de la prueba se evidencia que durante todo el proceso el sujeto manifiesta tranquilidad, concentración, en cuanto a la actitud de trabajo es reflexiva, rápida y coherente; mantiene durante el desarrollo de la prueba buena disposición reflejada en su actitud dispuesta, interesada y tranquila, hace una observación reflexiva de las imágenes que se le presentan. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 28 y después de la interacción con el entorno de 32, en cuanto a su estadio cognitivo se encuentra ubicado en el medio inferior, con un percentil de 25 que se mantuvo tanto en el pretest como en el postest, lo que lo ubica en un nivel inferior en relación con la media de la población con características similares.

SUJETO 11

PRETEST			
PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
23	10	Inferior Medio	IV+
POSTEST			

PUNTUACIÓN	PERCENTIL	EQUIVALENCIA	GRADO
25	25	Medio Inferior	III

Durante la aplicación de la prueba el sujeto manifiesta una actitud de intranquilidad, sin embargo, se pudo evidenciar que al sujeto se le dificulta hacer una observación reflexiva de las imágenes, a pesar de estar en un buen nivel de concentración fue necesario esperar varios minutos para que pueda seleccionar la respuesta que consideraba correcta, durante la prueba. En cuanto a los resultados del pretest y el postest, se evidencia en el sujeto un avance en su proceso de aprendizaje, reflejado en un aumento en los resultados obtenidos, el puntaje inicialmente fue de 23 y después de la interacción con el entorno de 25, en cuanto a su estadio cognitivo se pasó de inferior medio a medio inferior ubicado, con un aumento reflejado en el percentil, el cual paso de 10 a 25, lo que lo ubica nivel inferior en relación con la media de la población con características similares.

9.2 Análisis de datos cualitativos

Atendiendo a la metodología propuesta para el análisis de datos cualitativos, se emplean dos instrumentos de recolección de la información, en primer lugar, observación directa, dividida en tres sesiones, en las cuales los sujetos objeto del presente estudio interactuaron con el EVA Habilitic; la segunda técnica de recolección de datos fue una entrevista realizada de forma individual a los estudiantes.

El proceso de análisis de la información que se lleva a cabo está basado en la teoría fundamentada propuesta por Strauss y Corbin (2002). Para el proceso de análisis de datos se hace uso del software para análisis de datos cualitativos Atlas ti versión 9.0, realizando los siguientes pasos:

1.Codificación abierta separación en frases: Se revisan los documentos de recolección de información, luego se seleccionan frases significativas que representan características esenciales del proceso que se ha realizado.

2.Decodificación axial código descriptor de datos: Se establece un concepto que defina las características evidenciadas.

CATEGORÍA	CÓDIGOS	CATEGORÍA	CÓDIGOS
ACTITUD DEL ESTUDIANTE	Comprensión Incentivo Interés Motivación Participación Temor	APRENDIZAJE	Actividades dinámicas Análisis Aprender jugando Aprendizaje progresivo Apropiación de aprendizajes Comprensión
ACTIVIDADES	Aprender jugando Actividades dinámicas Ejercicios de organización Ejercicios de ubicación Interés Juegos Pensamiento matemático	MANEJO DE HERRAMIENTAS TIC	Aprendizaje y TIC Baja interacción tecnológica Juegos Uso de dispositivos tecnológicos
PENSAMIENTO ESPACIAL	Ejercicios de organización Ejercicios de ubicación Reorganización espacial	RAZONAMIENTO ABSTRACTO	Actividades dinámicas Análisis Comprensión Ejercicios de agrupación Pensamiento matemático

	Ubicación de objetos en el espacio		Razonamiento lógico
Aprendizaje Docente	Guía Docente Mediación docente		

Tabla 5. Cuadro resumen codificación y categorización atlas ti 9.0

3.Codificación selectiva categorización: luego de ser codificados los datos, se agrupan en categorías.

Como resultados de la aplicación y análisis de los 2 instrumentos antes mencionados se establecen 7 categorías emergentes: Actitud del estudiante, Actividades, Aprendizaje, Manejo de herramientas TIC, Pensamiento Espacial, Razonamiento Abstracto, Aprendizaje docente.

9.2.1 Actitud del estudiante

Hace referencia a los comportamientos y emociones evidenciadas en los estudiantes durante la implementación de la propuesta. En esta categoría se encuentran los siguientes códigos:

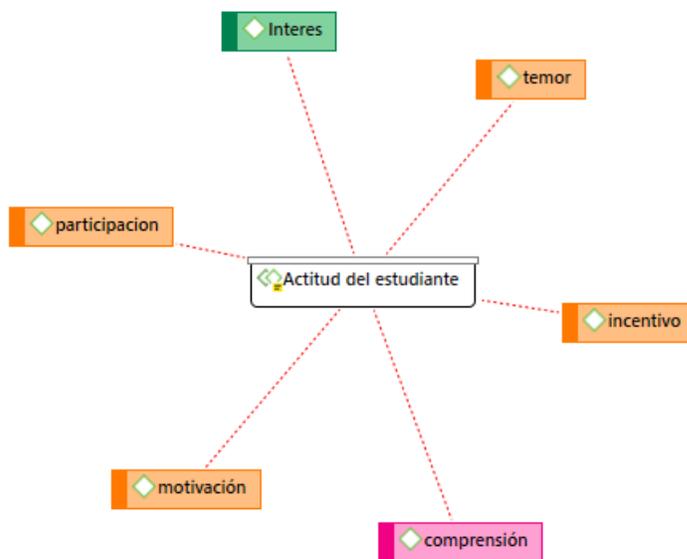


Figura 10.Red de conceptos categoría Actitud del estudiante. Atlas ti.9.0

Interés: Nivel de atención y atracción que manifiesta el estudiante en el desarrollo de las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Observa el video, le llama la atención el robot y el dialogo en el video, pregunta “quien es” y “el habla “sonríe, parece que le gusta mucho” (Diario de observación 1)

Temor: Nivel de intranquilidad que manifiesta el estudiante frente a las actividades propuestas o el uso del dispositivo tecnológico. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Se evidencia que tiene un grado de intranquilidad frente a la posibilidad de dañar el computador” (Diario de observación 1)

Participación: Nivel y frecuencia de interacción evidenciada por parte del estudiante en cada actividad propuesta. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe me gusta poder hacer muchas de estas cosas en el computador, son actividades muy divertidas” (Entrevista)

Motivación: Hace referencia al nivel de agrado que manifiestan los estudiantes por el desarrollo de las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Se evidencia en la estudiante gusto y emoción al desarrollar las actividades que corresponden al menú de clasificación” (Diario de observación 1)

Incentivo: Hace referencia al estímulo positivo o negativo ocasionado en el estudiante por las actividades que ha realizado. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Se evidencia que la estudiante siente interés por la interfaz del entorno, le llama la atención el personaje que lo guía, y los videos que allí se presentan” (Diario de observación 1)

Comprensión: Se refiere a la interpretación y aprehensión por parte del estudiante de los conceptos, conocimientos y habilidades que se pretenden fortalecer y desarrollar en el estudiante. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Pues yo aprendí a desarrollar los rompecabezas eran más difíciles de resolver y me demoraba muchísimo, pero cuando los hicimos muchas veces y con las sugerencias que me enseñaron en la fábrica ya lo pude hacer más fácil.” (Entrevista)

A lo largo la implementación de la propuesta, la actitud que manifiestan los estudiantes es variando, inicialmente se mostraban bastante temerosos y desconfiados frente al uso dispositivo tecnológico y del entorno; sin embargo, en la medida que fueron interactuando con el entorno afianzaron sus destrezas en el manejo de estos dispositivos, las inseguridades y los miedos fueron disipándose, en la segunda interacción se mostraban mucho más confiados y tranquilos frente a las actividades que desarrollaban y finalmente en la tercera interacción lo hicieron con mayor agilidad y más seguridad.

9.2.2 Actividades

Son todas las tareas que debe ejecutar el estudiante para alcanzar el fortalecimiento y desarrollo de las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto. En esta categoría emergen los siguientes códigos:

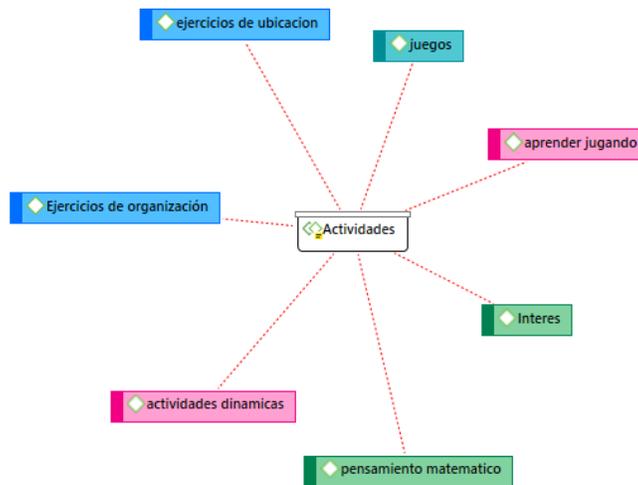


Figura 11. Red de conceptos categoría Actividades. Atlas ti.9.0

Ejercicios de ubicación: Son trabajos prácticos que contribuyen en el desarrollo de la habilidad de pensamiento espacial, posibilitando en el estudiante mayor comprensión del espacio en relación con su cuerpo. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe las actividades que más me gustaron fueron los rompecabezas, siempre para armarlos pensé en cómo era el paisaje” (Entrevista)

Ejercicios de organización: Son trabajos prácticos que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento de las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto, posibilitando en el estudiante mejor comprensión del espacio en relación con la posición y categorización de objetos y actividades. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe, poner en orden las cosas de la casa cada una en una pieza al principio era difícil pero cuando ya entendí bien y lo hice 2 veces, ya lo hice y no me demoraba nada.” (Entrevista)

Actividades dinámicas: Son todas las tareas y trabajos prácticos, que requieren la participación y captan el interés del estudiante, dinamizando su proceso de aprendizaje. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“El rompecabezas por que fue divertido, también el de colorear y el de poner cosas, organizadas, quería hacerlos bien por eso pensé arto” (Entrevista)

Operaciones matemáticas: Son tareas prácticas que consisten en resolver operaciones matemáticas que requieren un proceso de análisis, este tipo de actividades desarrolla y fortalece en el estudiante su capacidad de razonamiento abstracto y pensamiento lógico. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Los números no pude hacerlos al comienzo en la zona 1, pero después como hicimos varios pude hacer casi todos bien.” (Entrevista)

Interés: Se refiere a las actividades que más llamaron la atención de los estudiantes, que fueron de su agrado por diferentes motivos. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe, las partes que más me gustaron de su programa fueron donde teníamos que colorear esas figuras para que quedaran igualitas, le toca a uno tener cuidado de no salirse cuando colorea porque si no, no le queda igual, ahí me demore, pero casito me queda todo igual”

(Diario de observación 2)

Aprender jugando: Desarrollo de las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto, empleando el juego como herramienta de aprendizaje. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe todas estas cosas que hay aquí son para que nosotros aprendamos, pero como si jugáramos, ojalá así fuera cuando estamos en clase, sobre todo con matemáticas que es aburrida en cambio así es más chévere”. (Diario de observación 2)

En la interacción con el entorno virtual de aprendizaje Habilidadic la mayoría de los estudiantes muestra mayor inclinación por aquellas actividades diseñadas con un grado de gamificación, también una gran parte de ellos presentan diversos niveles de dificultad y apatía a las actividades que implican pensamiento matemático y razonamiento abstracto; en cambio, la totalidad de ellos son más entusiastas y diestros con las actividades de organización, ubicación espacial, replicar figuras.

9.2.3 Aprendizaje

Hace referencia al proceso de aprensión y apropiación de las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto, con el fin de aplicarlas a los diferentes contextos. En esta categoría surgen los siguientes códigos:

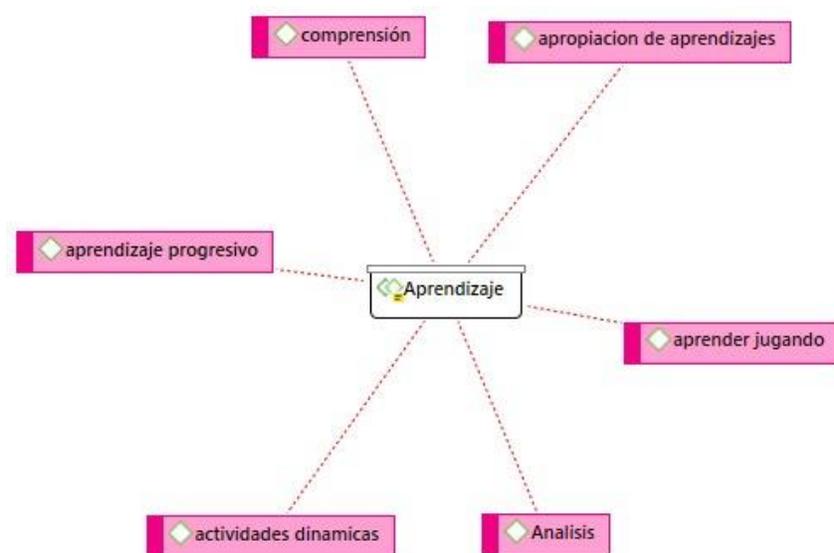


Figura 12. Red de conceptos categoría Aprendizaje. Atlas ti.9.0

Análisis: Hace referencia a la capacidad que tiene el estudiante de pensar con detenimiento y reflexión diversas soluciones para alcanzar el objetivo de las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe, eso toca pensar muy bien y mirar bien las partes para poder imaginar cómo es el dibujo” (Entrevista)

Comprensión: Hace referencia a la capacidad del estudiante de interpretar la información que se le presenta en las actividades propuestas, para hallar una solución que le permita culminar cada actividad. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Creo que tengo que primero dibujar unas líneas para que se vea igual y después coloreo, así se me hace más fácil” (Diario de observación 2)

“Eso es como cuando hicimos lo del caminito que nos tocaba buscar el camino correcto, aquí toca lo mismo cierto pero dibujado” (Diario de observación 3)

Aprendizaje dinámico: Son aquellas tareas asignadas dentro del entorno, que le permiten al estudiante mayor interacción y participación, a partir de la construcción de soluciones para resolver las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Los rompecabezas, laberintos y la observación, porque fueron más fáciles de aprender y me tocaba hacerlo a mi” (Entrevista)

Aprendizaje progresivo: Hace referencia a la evolución paulatina del proceso de desarrollo y fortalecimiento de las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Creo que si porque tuve que hacer muchos intentos para que todo me saliera bien” (Entrevista)

Aprender jugando: Se refiere a la aprehensión de conocimientos por parte de los estudiantes, a través de actividades gamificadas que le permitan el desarrollo de procesos de comprensión e interpretación de situaciones presentadas en el entorno. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Si, porque desarrolla la mente y la inteligencia usando juegos” (Entrevista)

Apropiación de aprendizajes: Es la capacidad del estudiante de emplear conocimientos adquiridos con anterioridad, proyectándolos en diferentes contextos para resolver problemas planteados en el entorno. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Eso es como cuando hicimos lo del caminito que nos tocaba buscar el camino correcto, aquí toca lo mismo cierto pero dibujado” (Diario de observación 3)

En el desarrollo del proceso se puede evidenciar que las actividades dinámicas, particularmente las que presentan algún grado de gamificación contribuyen a la apropiación de aprendizajes; para alcanzar este proceso es importante el acompañamiento y la guía del docente, ya que, incentiva en el estudiante el interés por culminar las actividades y no rendirse fácilmente, es importante destacar que la población objeto del estudio tiende a frustrarse con facilidad si no obtiene los resultados esperados de manera inmediata, razón por la cual es pertinente el constante acompañamiento y direccionamiento por parte del docente en el desarrollo de las actividades.

9.2.4 Manejo de Herramientas TIC

Hace referencia a el grado de acceso, interacción y dominio por parte de los estudiantes de herramientas TIC y su vinculación en el proceso de aprendizaje, como elemento de apoyo al desarrollo de habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto. En esta categoría surgen los siguientes códigos:

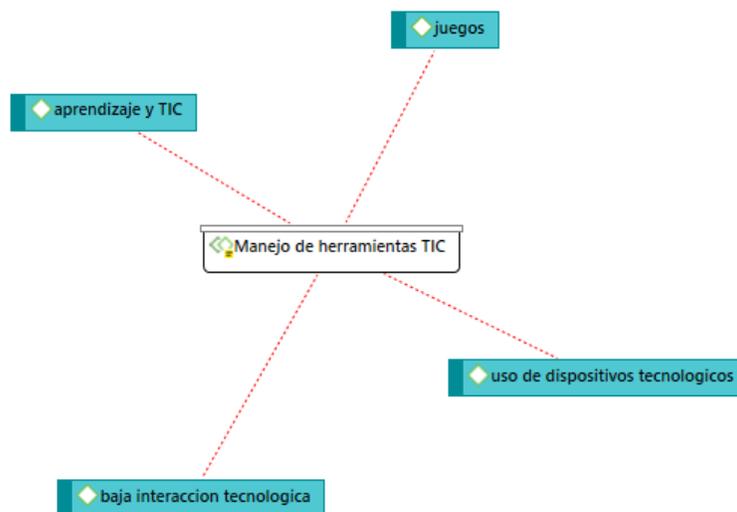


Figura 13. Red de conceptos categoría Manejo de herramientas TIC Atlas ti.9.0

Aprendizaje y TIC: Se concibe como la adquisición de conocimiento, con la mediación de un elemento tecnológico, de información o comunicación, que sirve como instrumento de apoyo para

dinamizar interiorización del saber que se pretende desarrollar. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Pienso que con cosas como el computador y el celular uno puede jugar y enseñar a otros y puedes aprender algunas actividades que no sabias” (Entrevista)

Baja interacción Tecnológica: Se refiere a el nivel de manejo e interacción con elementos tecnológicos, que apoyan el proceso de aprendizaje del estudiante. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“profe nosotros en la casa solo tenemos el celular de mi mamá, ese era para enviar trabajos mientras la pandemia, a veces ni podíamos enviar porque no había ni para comer, entonces tampoco podíamos cargar datos, las que dieron en el colegio a mí no me dieron por que yo estaba en la costa y no pudimos venir por ellas y cuando nos vinimos de allá entonces fuimos al colegio, pero nos dijeron que ya no” (Diario de observación 1)

Uso de dispositivos tecnológicos: Hace referencia al tipo de dispositivos tecnológicos empleados por los estudiantes, no solo en el espacio escolar, sino también en otros contextos. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“profe a mi papel patrón le regaló un computador de los que pone uno en la mesa y ahí hago mis tareas y juego, no es como este que uno se lo puede llevar, pero a mí me gusta mirar cosas es más divertido hacer cosas en el computador que en el cuaderno, es que a mí se me cansa mucho la mano” “profe uno donde puede buscar estas tareas y ponérselas al computador”

(Diario de observación 1)

Juegos: Se refiere a todas las actividades gamificadas que son usadas en dispositivos tecnológicos como celulares, tabletas y computadores. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Me gustaron esas actividades que parecían como juegos, como la de seguir el camino y los rompecabezas, son más divertidas” (Diario de observación 2)

Durante el desarrollo de la investigación se puede observar que son muy pocos los estudiantes que tienen acceso abierto a dispositivos tecnológicos, la mayoría de ellos por sus condiciones económicas y cognitivas tienen un acceso restringido, lo que se ve reflejado en el miedo al momento de hacer uso de dispositivos como el computador, pues temen que puedan dañarlo por no saberlo usar.

9.2.5 Pensamiento espacial

Esta categoría hace referencia a la habilidad cognitiva de pensamiento espacial, las actividades empleadas para fortalecerlas y el nivel de progreso en el desarrollo de estas habilidades. En esta categoría se encuentran los siguientes códigos:

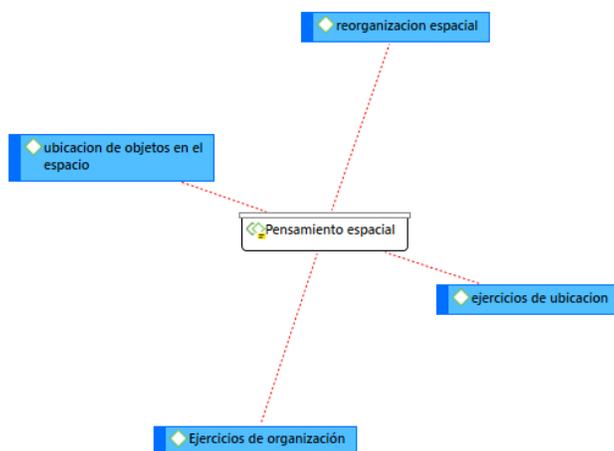


Figura 14.Red de conceptos categoría Pensamiento espacial Atlas ti.9.0

Reorganización espacial: Se refiere a la capacidad de análisis que el estudiante hace del espacio para dar lugar a diferentes objetos, acomodándolos según indicaciones dadas dentro de las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Las actividades que me parecieron más interesantes fueron la de mover los palitos para hacer el cubo igual y la de los rompecabezas, porque le toca a uno pensar mucho para hacerlos bien”

(Entrevista)

Ejercicios de ubicación: Son todas aquellas actividades encaminadas a evidenciar, desarrollar y fortalecer la habilidad de pensamiento espacial en los estudiantes; dentro de estos ejercicios se encuentran los rompecabezas, laberintos, organización de espacios de la casa entre otros. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Si, puedo saber dónde estoy y si me pierdo ya puedo ubicarme” (Diario de Observación 2)

Ejercicios de organización: Son todas aquellas tareas cuyo objetivo es dar cuenta de la capacidad del estudiante de comprender la relación de su propio cuerpo con objetos y espacios. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“El rompecabezas porque me gusto armarlos y antes se me hacía difícil armarlos, pero ahora no, ya entendí como puedo hacerlo para que sea más fácil armando primero las esquinas”

(Entrevista)

Ubicación de objetos en el espacio: Es la capacidad del estudiante de identificar y comprender la relación que existe entre el espacio y la posición de diferentes objetos. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“el estudiante demuestra un grado de dificultad significativa en sus conocimientos sobre continente y reconocimientos de ellos, prueba de ello es que no logró ubicar ninguno en el primer intento, debió realizar la tarea en varias oportunidades”

(Diario de observación 2)

Durante el proceso de investigación, se evidencia en los estudiantes mayor interés por las actividades relacionadas con el pensamiento espacial, particularmente aquellas que requieren de la interacción constante del estudiante con el entorno. En todas las zonas del entorno Habilitic en las que se trabajan actividades como los rompecabezas, los laberintos, réplicas de imágenes y construcción de figuras, los estudiantes fueron desempeñándose más hábilmente para resolverlas en la medida que se ejercitaban en las mismas, particularmente los estudiantes con déficit cognitivo moderado quienes al comienzo de la interacción con el entorno no logran resolverlas, con el acompañamiento del docente y con la ejercitación lograron desarrollarlas empleando las sugerencias dadas.

9.2.6 Razonamiento abstracto

Se entiende como la capacidad de separar información con el fin de que empleando otras habilidades como la imaginación y la observación el estudiante proponga soluciones a problemáticas en diversos contextos. También se refiere a las actividades empleadas en la investigación que tienen como fin, el fortalecimiento y desarrollo de esta habilidad en los estudiantes objeto del presente estudio.

En esta categoría surgen los siguientes códigos:

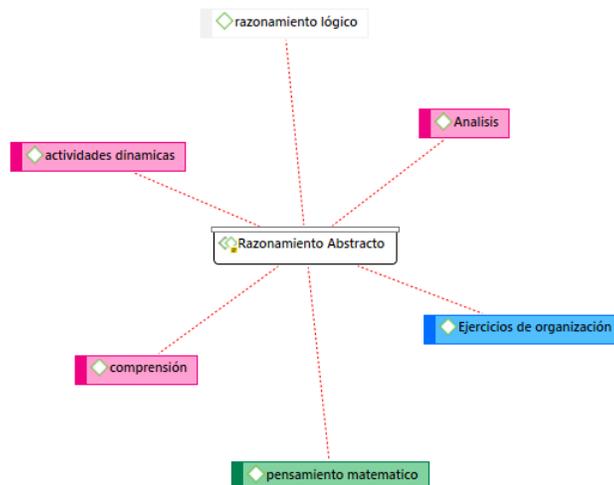


Figura 15.Red de conceptos categoría Razonamiento Abstracto Atlas ti.9.0

Razonamiento lógico: Hace referencia a la capacidad del estudiante de establecer conexiones entre la información que se le presenta y emplearla para resolver un problema que se le presenta en las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“para poder hacer esa actividad de las rutinas diarias me tocó pensar en que hago yo desde que me levanto, pero hay cosas que si hago y otras que no” (Diario de observación 3)

Actividades dinámicas: Son todas las actividades que abordan, procesos que requieren de mayor interacción del estudiante y de su habilidad para resolver problemas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“profe esta actividad de organizar los juguetes sí que me gustó, porque me toca mover los dibujos a su lugar en cada cajón” (Diario de observación 2)

Análisis: Es la habilidad que tiene el estudiante de pensar conscientemente sobre la solución a un problema que se le presenta. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Si porque podemos hacer muchas veces los ejercicios hasta entender cómo hacer para que sean fáciles” (Entrevista)

Pensamiento numérico: Esta relacionado con la habilidad del estudiante para dar solución a problemas de índole numérico, que requieren de reflexión y análisis, que le permita resolver problemas de la vida cotidiana. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe esa actividad de hacer cosas de matemáticas es muy difícil, toca repensar un montón pa poderlas hacer” (Diario de observación 1)

Clasificación: Son todas aquellas actividades que permiten evidenciar, fortalecer y desarrollar en el estudiante la capacidad de dar sentido lógico a información que se le presenta. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe la idea es que nosotros desarrollemos todos los retos para que nos den la clave para el poder hacer el último reto cierto” (Diario de observación 1)

Comprensión: Se refiere a la interpretación que hace cada estudiante de los pasos, información y contexto, para resolver las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe esta actividad es fácil porque solo tengo que acordarme de todos los animales y de cuales son diferentes por que viven en lugares diferentes o por que comen cosas diferentes o porque sirve para otras cosas” (Diario de observación 2)

Durante el desarrollo de la investigación se pudo evidenciar que, los estudiantes presentan mayor dificultad en procesos que impliquen razonamiento matemático, esto se puede ver en la apatía y frustración a la hora de resolver ejercicios que involucran números y operaciones básicas de matemáticas; ejemplo de ello en la zona 1 se realiza una evaluación de operaciones, solo dos estudiantes resolvieron con eficiencia y velocidad los problemas. Sin embargo, las otras actividades que estaban orientadas a categorizar y organizar información fueron más llamativas para ellos, resolviéndola con mayor agilidad e interés cada vez que interactuaban con el entorno.

9.2.7 Actividad docente

Se entiende como todas las acciones que realiza el docente, en la construcción del proceso de aprendizaje de los estudiantes. En esta categoría surgen los siguientes códigos:



Figura 166. Red de conceptos categoría Aprendizaje docente. Atlas ti.9.0

Mediación docente: Hace referencia al acompañamiento y apoyo del docente en el proceso de aprendizaje y desarrollo de actividades. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“Profe, ya entendí como hacer esa cosa de matemáticas, usted debería enseñarme eso a mí no me va bien en matemáticas y ni le entiendo al profe” (Diario de observación 2)

Guía docente: Se refiere al direccionamiento del docente frente al desarrollo de las actividades propuestas. Un ejemplo de este código es el siguiente:

“La docente le indica que para poder resolver la actividad es importante que primero observe detenidamente todos los caminos, de esta forma encontrará el correcto” (Diario de observación

1).

En el desarrollo de investigación se puede destacar la importancia de la guía y acompañamiento del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje a la población en condición de discapacidad, pues los sujetos en con esta condición, requieren de la asesoría constante para resolver las actividades que se le asignan.

9.3 Análisis de casos particulares

Debido a la heterogeneidad de la muestra por sus condiciones cognitivas específicas, es pertinente realizar un análisis de algunos casos particulares, principalmente de aquellos estudiantes cuyo déficit es moderado, que presentan además otras condiciones médicas asociadas.

Sujeto 5

Edad 13 años sexo femenino

Diagnóstico: Déficit cognitivo moderado, parálisis cerebral.

Es una estudiante con un nivel medio de movilidad, que requiere del acompañamiento constante de una enfermera, quien la acompaña a realizar todas las actividades escolares y personales.

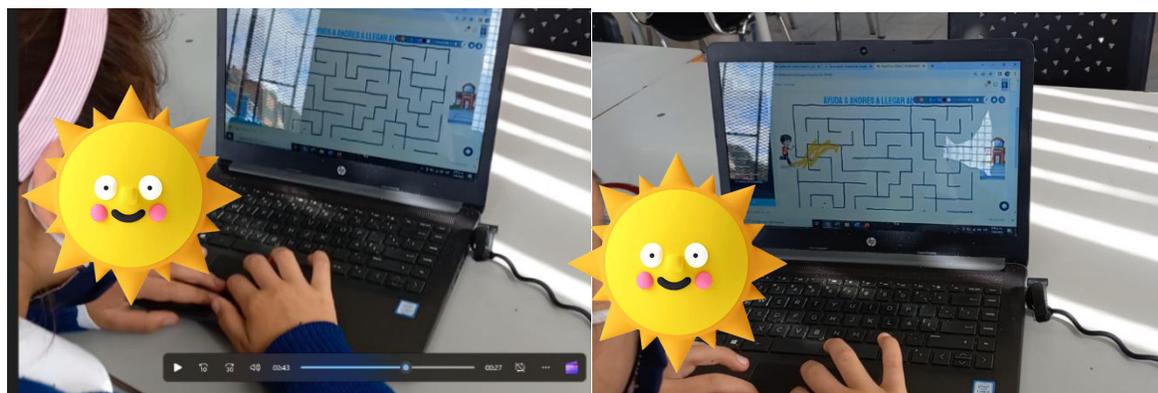
Inicialmente la única interacción social de la estudiante es con la enfermera.

La estudiante al iniciar el proceso de investigación, durante la aplicación del pretest no resolvió ninguna de las preguntas, debido a que por su condición cognitiva se le dificultaba comprender las preguntas realizadas. En cuanto a las interacciones con el entorno virtual de aprendizaje Habilitic, se evidenció en ella interés y agrado por la interfaz, hace preguntas en su corto proceso de lenguaje, cuando no se le entiende se expresa con gestos lo que permite que se comprenda lo que desea. Durante el uso del entorno se le pide a la enfermera que no la acompañara, con el fin de llevar a cabo un trabajo personal que le permitiera realizar las actividades por si misma, siempre con el apoyo de la docente.

Para las siguientes interacciones con el entorno se le pide a una compañera que hace parte del programa de inclusión que le acompañara y trabajaran en diferentes computadores, pero en el mismo lugar, esto con el fin de ampliar el grupo social con el cual interactúa la estudiante, con lo cual se obtuvo un buen resultado pues entabla un vínculo de amistad con la compañera quien después estuvo acompañándola en otros espacios. Por las condiciones médicas de la estudiante fue necesario dedicar el doble del tiempo para el desarrollo de las actividades propuestas tanto en la interacción con el entorno como en la aplicación del postest.

En cuanto al desarrollo de habilidades objetivo de la investigación se evidencia que al inicio la estudiante no tenía mayor noción de trazar caminos en el laberinto o el armado de rompecabezas, luego de la interacción con el entorno esta situación presenta una mejoría que también se ve reflejada en los trabajos que realiza en el aula de clase.

Finalmente, durante la aplicación del postest, la estudiante, trato de resolver el cuestionario, en el cual se evidencia su discapacidad, sin embargo, con relación al primero se evidencia una mejoría.



Sujeto 6

Edad 13 años sexo femenino

Diagnóstico: Déficit cognitivo moderado

Es una estudiante que manifiesta rasgos físicos y de lenguaje característicos del síndrome de Down, ha estado en interacción constante con sus compañeros de curso, sin embargo, debido a su condición y a algunas conductas, en algunas oportunidades se ha aislado del grupo, su nivel académico es bajo, equiparable al de un estudiante de grado tercero acompañado de algunas conductas de edades inferiores.

Durante el desarrollo de la investigación se muestra interesada, con agrado por las actividades propuestas. Sin embargo, en el momento de no poder realizar alguna actividad se frustra con facilidad e interrumpe el proceso, muestra especial agrado por el dispositivo en el cual trabaja (Computador), por las actividades que involucran su participación constante, pero sobre todo con las que ya ha tenido alguna interacción previa, aunque no haya sido digital.

Le llama bastante la atención el avatar del robot que guía el entorno, los videos y trata de participar autónomamente en el desarrollo de las actividades, pide explicación cuando no comprende lo que debe hacer o si se le dificulta en gran medida una actividad.

En el desarrollo de las pruebas postest se puede evidenciar una leve mejoría frente al pretest.



Sujeto 7

Edad 13 años sexo masculino

Diagnóstico: Déficit cognitivo severo, hiperactividad severa y esquizofrenia.

Como consecuencia de su discapacidad y las enfermedades asociadas, es un estudiante a quien le cuesta mucho trabajo permanecer realizando una actividad, razón por la cual se ve la necesidad de dividir las actividades en varias sesiones, esto también como estrategia para evitar ocasionarle una crisis por exposición al computador.

En el desarrollo de las actividades de orden espacial es más eficiente que en aquellas que involucraban operaciones numéricas, de análisis y observación, muestra interés en el avatar que se encuentra en el entorno y en los juegos como el rompecabezas, organizar la casa y laberintos. Se evidencia un mínimo avance en el postest con relación al pretest

Sujeto 11

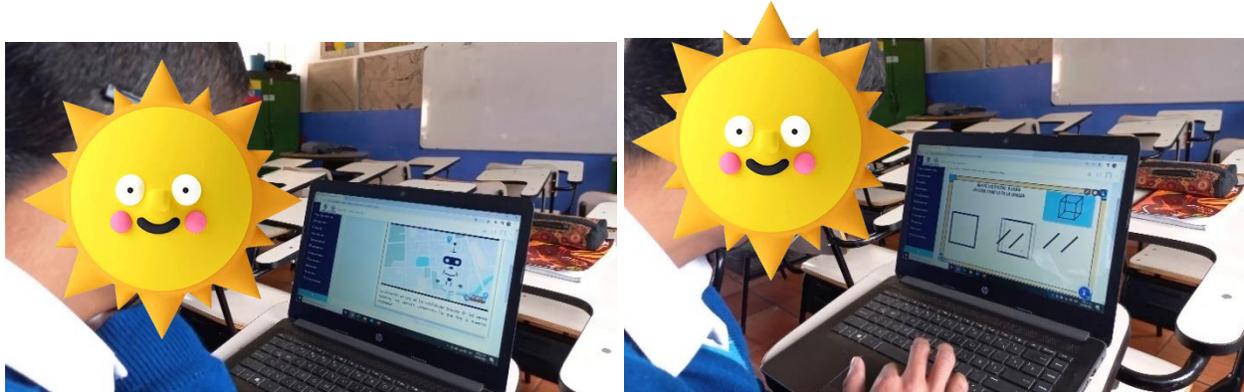
Edad 15 años sexo masculino

Diagnóstico: Retardo generalizado leve en el desarrollo, ceguera de ojo derecho, visión subnormal ojo izquierdo, conjuntivitis no especifica, catarata juvenil y presenil, defecto de campo y otras afectaciones visuales.

Es un estudiante que debido a su condición médica visual requiere material flexibilizado para el desarrollo de todas las actividades que se le asignan. Durante el desarrollo de la presente investigación el estudiante se muestra interesado en el desarrollo de las actividades del entorno, presenta algunas dificultades en actividades que no son tan accesibles para él por su capacidad visual.

Siempre muestra interés por trabajar en el entorno aún fuera de las sesiones, en cualquier momento se acercaba a la docente para solicitar trabajar en él. El trabajo con el estudiante es personalizado por su deterioro cognitivo, que es posible evidenciar en el trabajo uno a uno durante la investigación.

En cuanto a las pruebas aplicadas, se logró un aumento en la puntuación obtenida en el postest con relación al pretest



Los cambios evidenciados en los resultados entre el pretest y el postest en estos estudiantes, aunque no son muy amplios son significativos pues dan cuenta de un pequeño avance en su proceso cognitivo, el cual no solo se ve reflejado en los resultados obtenidos a nivel de la investigación en términos cuantitativos o cualitativos, sino también en el trabajo en el aula de clase en el desempeño en tareas básicas de organización, trabajo en distintos niveles, autonomía, socialización o participación.

Frente a las categorías cualitativas emergentes en la investigación, los estudiantes muestran mayor interés en las actividades que son dinámicas, que se presentan a manera de juego, las cuales requieren de la participación constante del estudiante; hay un cambio de actitud del los estudiantes frente al usos de dispositivos tecnológicos como el computador, pues se evidencia en su actitud menos temor a la hora de utilizar estas herramientas, un nivel más alto de confianza en ellos mismos y mayor participación. Muestran más interés por actividades de organización, clasificación y ubicación, las operaciones matemáticas aún ocasionan en ellos inseguridad, pero se arriesgan a tratar de resolverlas; en cuanto a la participación del docente, en este grupo

particular de estudiantes, se hace muy relevante, pues la docente quien media entre el estudiante, el conocimiento y el uso de la herramienta, motiva, brinda seguridad y resuelve inquietudes.

Se encontró que la presente investigación coincide con la investigación realizada por Robles y Lennin en el 2019 quienes crean un aula virtual aplicada a una población con características similares, empleando un enfoque mixto y logran un avance significativo en el proceso de aprendizaje de ciencias naturales.

10. CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta investigación es determinar el impacto de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la modificabilidad cognitiva estructural, en el desarrollo de habilidades básicas de ubicación espaciotemporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá.

Tomando como punto de partida el proceso de investigación se destacan los aspectos que, de acuerdo con el proceso de análisis, permiten determinar y el impacto del entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural en el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento espacial y razonamiento. A continuación, se presenta un análisis de los componentes más importantes:

Inicialmente, la revisión teórica permite abordar los diferentes conceptos trabajados en la investigación de una forma más completa, comprensiva y reflexiva; facilitando la identificación y caracterización de elementos como el déficit cognitivo y su manifestación en los diferentes estadios de evolución. Así como, las características fundamentales de la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, las cuales orientan la construcción de estrategias, que permiten la modificación de conexiones cerebrales. De igual forma, orientan sobre el diseño de entornos virtuales de aprendizaje, que funcionen como herramienta de mediación y apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La revisión de otras investigaciones con características similares brinda la oportunidad de conocer diferentes resultados obtenidos, abriendo la posibilidad de inspeccionar, analizar y

establecer relaciones que contribuyan a la construcción de nuevas alternativas pedagógicas, que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje.

La población en condición de discapacidad cognitiva requiere de estrategias pedagógicas, que le proporcionen herramientas para fortalecer diferentes habilidades cognitivas, brindándole la posibilidad de vincularse de una forma efectiva a cada uno de los contextos de su entorno.

El proceso escolar es un elemento vital para el aprestamiento de la población en condición de discapacidad, por esta razón es fundamental que este proceso apunte a fortalecer la integración del estudiante a su grupo de pares, flexibilizando apropiadamente el currículo y la práctica pedagógica, evitando la exclusión, pero sin dejar de lado las limitaciones con las que cuenta el estudiante.

La teoría de la modificabilidad cognitiva estructural se constituye en una alternativa pedagógica adecuada, no solo para el desarrollo de procesos cognitivos en población en condición de discapacidad, si no también, como elemento complementario para todo tipo de población. Esta teoría propuesta por Feuerstein contiene elementos didácticos como la evaluación dinámica del aprendizaje la cual se orienta a realizar procesos evaluativos que permiten conocer la propensión al aprendizaje, a través de la ejecución de actividades sencillas y cercanas al estudiante.

El diseño e implementación de herramientas tecnológicas en ambientes educativos se convierten en estrategias que apresta al estudiante, para la adquisición de conocimientos nuevos, dinámicos y más llamativos, los cuales pueden reproducir en distintos contextos. Los

entornos virtuales de aprendizaje son un ejemplo claro de esto, siempre y cuando se analice muy detalladamente las necesidades cognitivas de la población a quien va dirigido y esta información sea tomada en cuenta a la hora de su diseño.

El diseño de entornos virtuales de aprendizaje basados en la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural genera en el estudiante interés y motivación, a la par que permite evaluar la capacidad de desarrollo de habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto, todo esto a partir del uso de actividades que desarrollan y fortalecen estas habilidades, de una forma lúdica, interesante y llamativa para ellos como son los rompecabezas, laberintos, desafíos, entre otros.

El desarrollo de habilidades básicas como el pensamiento espacial y el razonamiento abstracto, le brindan la posibilidad al estudiante de fortalecer, comprender e interiorizar diferentes conceptos, necesarios para su proceso de aprendizaje y para poder resolver problemáticas de su vida cotidiana.

Para el trabajo con población en condición de discapacidad cognitiva es importante seleccionar herramientas cuantitativas de recolección de información apropiadas para ellos, puesto que, requieren del constante acompañamiento en todo el proceso, además las pruebas deben ser individuales, para evitar que se presenten sesgos.

En cuanto al análisis cualitativo el uso de herramientas como atlas ti, se convierte una alternativa eficiente, que fortalece y agiliza el proceso de análisis, a partir de la selección de la información más relevante, su codificación y categorización, generando un análisis más

completo y objetivo de las herramientas de recolección de información cualitativa, permitiendo el surgimiento de datos importantes en la investigación.

Durante el proceso no se encontró ninguna otra investigación que involucre todas las variables aquí abordadas como los son déficit cognitivo, modificabilidad cognitiva estructural, entornos virtuales de aprendizaje, pensamiento espacial y razonamiento abstracto.

La implementación del entorno virtual de aprendizaje HABILITIC, fortalece y desarrolla en los estudiantes que participaron de la investigación, las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto, en diferentes niveles, esto reflejado en el avance visto a lo largo de la interacción, particularmente en las actividades que requería de organización de objetos en un lugar determinado; la perspectiva espacial de su propio cuerpo ubicado en el espacio; resolución de operaciones matemáticas simples de una manera ágil, aumento en el nivel de atención y comprensión de secuencias lógicas y clasificación de objetos por categorías.

Los elementos didácticos propuestos dentro de la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural, como la evaluación dinámica del aprendizaje y el paquete de enriquecimiento instrumental (PEI), empleados como base del diseño de entornos virtuales de aprendizaje promueven el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento espacial y razonamiento abstracto, pues en la evaluación dinámica se hace visible la propensión al aprendizaje de cada individuo, es decir la capacidad para adquirir ese nuevo conocimiento y con el uso del PEI se afianza esta capacidad, por medio de elementos multimediales, dinámicos e interactivos ofrecidos por el entorno virtual.

Las políticas educativas para la inclusión en el aula regular de la población en condición de discapacidad son insuficientes y en ocasiones se tornan más excluyentes y afectan gravemente su proceso de aprendizaje, pues no se reconoce las necesidades específicas, de cada uno de ellos perdiendo de vista su ritmo de trabajo, sus limitaciones y afectándolos directamente en el proceso de socialización y aprestamiento; si bien se pretende incluirlos en el aula regular no se debe olvidar, que el objetivo de la educación es preparar a los individuos para afrontar los requerimientos de su entorno d manera efectiva.

Desde el punto de vista de la práctica pedagógica, como docentes es necesario realizar una reflexión que conduzca a evaluar los proceso de aprendizaje de la población en condición de discapacidad, frente a el abordaje de sus necesidades y a la preparación para su vida cotidiana, evaluando los saberes que debe alcanzar en cada grado formativo y la correlación con la realidad en la que vive.

11. PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de esta investigación sirve como base para realizar futuros trabajos, con características similares que apunten a fortalecer y garantizar procesos de inclusión efectiva al ambiente escolar para personas en condición de discapacidad.

En investigaciones futuras, es importante incluir herramientas y actividades que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento de todas las habilidades cognitivas de la población en condición de discapacidad, teniendo en cuenta el tipo de discapacidad y sus necesidades específicas.

Se plantea fortalecer en la presente investigación el entorno Habilitic, mayor accesibilidad para la población con baja visión y audición, de tal forma que indistintamente de su discapacidad pueda acceder fácilmente al entorno y desarrollar todas las actividades.

Por ser un entorno virtual de aprendizaje dirigido a estudiantes en condición de discapacidad, se debe tener en cuenta detalladamente la accesibilidad, que debe ser amplia en términos de atender las necesidades específicas de otras discapacidades como: auditiva parcial o total y visual parcial o total. Para estos casos el entorno HABILITIC, cuenta con un alto nivel de accesibilidad, reflejado en el uso de videos con audio, explicando cada proceso que el estudiante debe llevar a cabo.

Para futuros trabajos el entorno virtual puede ser complementado con un lector de pantalla, el cual le facilite al usuario con discapacidad visual parcial o total, interactuar apropiadamente, pues

en el diseño de HABILITIC, se incluye descripción de imágenes y botones para facilitar la navegación en el entorno.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acle Tomasini, G. &. (1998). *Problemas de Aprendizaje. Enfoques Teóricos*. México: Enfoques Teóricos México 1998.
- Alarcón, A. &. (2017). *Aplicación del algeplano y geoplano como estrategias lúdicas para mejora del razonamiento abstracto en la competencia actua y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de segundo grado*. Arequipa Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Álvarez, V. S. (1994). Efectos del programa de enriquecimiento instrumental de Feuerstein sobre habilidades cognitivas de una muestra de estudiantes puertorriqueños. *Revista latinoamericana de Psicología Vol. 26*, 21-68.
- Amescúa, B. &. (2001). Bachilleratos de desarrollo comunitario y productivo: aprendizaje, habilidades cognitivas y percepción de los actores. *Perfiles educativos vol 23*, 55-77.
- Aparcana, C. (2015). *Efectos del programa de modificabilidad cognitiva y enriquecimiento instrumental en niños con necesidades educativas especiales*. Perú: Universidad Femenina Del Sagrado Corazón, Perú 2015.
- Armstrong, T. R. (1999). *Las inteligencias múltiples en la escuela*. Buenos aires: Manantial.
- Arteaga, F. J. (2021). PLAN INDIVIDUALIZADO DE AJUSTES RAZONABLES COMO UNA HERRAMIENTA QUE BENEFICIE A LA POBLACION CON DISCAPACIDAD. *Revista Huellas, 1(13)*. Recuperado a partir de <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhuellas/article/view/6312>, 47-50.

- Baldión-Acevedo, T. L. (2020). La Influencia de la Aplicación de la Teoría de la Experiencia del Aprendizaje Mediado de Reuven Feuerstein en el Afianzamiento Lector y Escritor de los Estudiantes de Sexto Grado. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 170–181. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.162>.
- Barbera, E. &. (2008). *Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje auto dirigido*. Madrid España: Ediciones Morata.
- Belloch, C. (2012). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Bengoechea. (1999). *Dificultades de aprendizaje escolar en niños con necesidades educativas especiales*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Berumen, G. Z. (2013). Tecnología multimedia como mediador del aprendizaje de vocabulario inglés en preescolar. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia Vol 27*, 1-22.
- Briceño, C. &. (2014). *Seminario Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Bogotá: Maestría en Educación en Tecnología. Universidad Francisco José de Caldas.
- Cabrera, F. (2011). Técnicas e instrumentos de evaluación: una propuesta de clasificación . *Revista d'innovació i Recerca en Educació vol 4*, 112-124.
- Castañeda R, M. &. (2020). *Propuesta interdisciplinaria en las áreas de artística y matemática para el desarrollo del pensamiento espacial y métrico*. Barranquilla : Tesis de Maestría Corporación Universidad de la Costa.
- Castañeda R, M. y. (2020). *Propuesta interdisciplinaria en las áreas de artística y matemática para el desarrollo del pensamiento espacial y métrico*. . Barranquilla: Tesis de Maestría Universidad de la costa. 2020.

Colombia, M. d. (2017). Ley Estatutaria 1618 del 2013, Por medio de la cuál se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio dfe los derechos de las personas en condicion de discapacidad. *Balance proceso reglamentario , Ley Estatutaria 1618 del 2013* (págs. 11-12). Bogotá: Ministerio de Salud.

Correal, C. &. (2013). *Conceptualización del Modelo Pedagógicode Educación Virtual para la Universidad de Boyacá*. Panamá: Memorias Modelos tecnológicos y mecanismos de gestion del conocimeinto recueprado en:
<http://repositorial.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/3444>.

Cruz, P. (2017). Prácticas escolares a partir de ajustes razonables y plan individual de ajustes razonables. *Congreso internacional de Investigación y pedagogía*, 25-32.

Delval, J. (2015). *Jean Piaget y Bärbel Inhelder. Psicología del niño, edición, prólogo e índices de Juan Deval*. Madrid España: Ediciones Morata.

Elizondo, A. B. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje movil: un estudio de caso. *Comunicar Revista Científica Iberoamericana de comunicación y educación vol. 34* , 201-209.

Espinoza, E. (2014). *Métodos y técnicas de recolección de la información*. Honduras:
Recuperado en: <http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Metodos.e.Instrumentos.de.Recoleccion.pdf>.

Ferrera, R. V. (2010). Caracterización etiológica de la discapacidad intelectual en la República del Ecuador. . *Revista Cubana de Genética Comunitaria* 5, 32-37.

Feuerstein, R. (1997). *Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. Es modificable la inteligencia*. Brasil: Educación.

- Flores, C. (2020). *Elaboración de un MOOC para desarrollar Habilidades de Pensamiento Abstracto en estudiantes de Tercero de Bachillerato*. Guayaquil: Tesis de Maestría. Universidad Casa Grande. Departamento de Posgrado, Guayaquil. 122 p.
- Gadner, H. (2005). *Inteligencias Múltiples*. Barcelona: Paidós.
- García, C. &. (2001). *Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad* . Bogotá: Boletín del RPD vol 50 15-30.
- González J, C. M. (2007). Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial . *Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de Granada*, 1-10.
- González, M. (2017). Metodología para el diseño instruccional en la modalidad B-learning desde la comunicación educativa. *Razón y palabra vol 21*, 3-98.
- Gúzman R, G. T. (2009). Uso de la tecnología en estudiantes con déficit cognitivo leve. *Imágenes de Investigación Universidad de la Sabana*, 2-9.
- Hammill, D. V. (2016). *Método de evaluación de la percepción visual de Forstig. Manual moderno*. México: El manual moderno México.
- Jiménez, J. R. (2010). Desarrollo de los procesos cognitivos de lectura en alumnos normolectores y alumnos con dificultades específicas de aprendizaje . *Revista Identidad y Educación* , 353.
- Kawulich, B. (2005). *La observación participante como método de recolección de datos*. Guadalajara: Tesis Maestría Universidad de Guadalajara .
- Ke, X. &. (2017). Discapacidad Intelectual. *Manual de la Salud mental Infantil Y Adolescente de la IACAPAP*, 1-28.

Lasso, C. M. (2015). Nuevas Comprensiones de los roles del tutor y el estudiante en la educación en la virtualidad. *Universidad Abierta y a distancia UNAD Colombia*, 1-16 recuperado en: <http://repositorial.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/3718>.

Leiton J., M. S. (2018). *la participación del fonoaudiólogo en los diseños del plan de ajustes razonables (PIAR) en los colegios distritales inclusivos de la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Tesis de maestría Universidad Iberoamericana
<http://repositorio.iberoamericana.edu.co/handle/001/808>.

Lenin.E, R. C. (2019). *Aula virtual para estudiantes con necesidades educativas especiales de aprendizaje lento de octavos años*. Israel: UISRAEL, MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN: DESARROLLO DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC: Universidad Israel 2019, 142. Ph.D.

López, D. &. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. *Revista de investigación educativa vol 24*, 205-222.

López, I. &. (2015). NIÑOS y adolescentes con necesidades educativas especiales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 42-51.

Lozano, L. &. (s.f.). *Incidencia de los programas de intervención cognitiva en los procesos de aprendizaje. Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural de R. Feuerstein*. Bogotá: Revista ESPACIOS. ISSN, 798, 1015.

Martínez, V. &. (2018). *Incidencia del pensamiento abstracto en la calidad del aprendizaje significativo de los estudiantes del octavo año de EGB en el área de Matemáticas del Colegio Fiscal gral Pedro j. Montero*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

- Mejía, D. (2012). Los videojuegos como mediación instrumental y sus elementos potencialmente educativos para el desarrollo de temáticas relacionadas con el pensamiento espacial. *Kepes vol.9*, 253-284.
- Mejía, D. (2015). Los videojuegos como mediación instrumental. Y sus elementos potencialmente educativos para el desarrollo de temáticas relacionadas con el pensamiento espacial. *Kepes, 8 Edición*, 253-284.
- Mergel, B. (1998). Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. *Universidad de Saskatchewan Canadá*, recuperado de: www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf.
- Molano, C. (2019). *La visualización en el pensamiento espacial a partir del cálculo de volúmenes*. Tunja: Tesis Doctoral Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Moscoso, J. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo. *Cuadernos de Pesquisa vol 47*, 632-649.
- Nacional, M. d. (2017). *Decreto 1421 del 2017 Reglamenta la atención educativa a población en condición de discapacidad*. Bogotá Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Ordoñez, L. (2017). *Proyecto educativo mediado por la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) en el fortalecimiento de la competencia comunicativa lectora de estudiantes en grado primero con discapacidad cognitiva leve*. Chía: Tesis de Maestría. Universidad de la Sabana. 2017.
- Orrú. (1998). Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. *Revista de educación*, 17-25.

- Ortega, V. (2021). Validez del test de matrices progresivas Escala coloreada de Raven en estudiantes de 6-11 años. *Revista de Educación Warisata Vol 7*, 10-27.
- Parra, Á. (2019). *Incidencia de la Teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural en torno a la incidencia de habilidades lectoras a través de módulos de aprendizaje en la Institución Educativa Liceo Mayor de Soacha*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada 2019.
- Pastor, C. (2012). Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible. *Universidad Complutense de Madrid*, 2.
- Pastor, C. A. (2014). Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). *Recuperado de: http://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf*, 5-7.
- Pedraza, R. (2016). *Tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Su importancia en el fortalecimiento de la competencia escritora para niños con discapacidad cognitiva*. Bogotá: Universidad de la Sabana 2016.
- Porras H. (2018). *"Trayectorias reales del aprendizaje de visualización espacial, en niños en situación de discapacidad intelectual leve de grado sexto"*. Bogotá: Biblioteca digital de Bogota <https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/2908955/>.
- Ramírez y Díaz Vega & Martínez. (2013). Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones en el neurodesarrollo. *Revista cubana de Neurología y Neurocirugía*, 11-115.
- Raven, J. (1990). *Test de matrices progresivas*. México: Editorial Paidós.

- Raven, J. (1993). Test de Matrices Progresivas. Cuaderno de Matrices , Escala coloreada de Raven en estudiantes de 6-11 años. *Warisata- Revista de Educación vol 3*
<https://doi.org/1033996/warisata.v3i7.255>, 10-27.
- Romero, J. &. (2020). La Virtualización en las Organizaciones Universitarias. Un nuevo modelo de gerencia educativa. *Revista Tecnología- educativadocentes 2.0*, 21-25.
- Salvat, B. (2007). El diseño de entornos de aprendizaje colaborativo en la enseñanza universitaria. *Medios informáticos en la educación a principios del sigloXXI*, 197.
- Samper, R. (2013). *Los métodos Mixtos*. México: Mcgraw Hill.
- Sánchez, D. V. (2011). La educación inclusiva desde el curriculum: El diseño universal para el aprendizaje. *Academia Universidad de Salamanca*, 1-14.
- Santana, D. A. (2020). *Desarrollo de las habilidades de comprensión verbal y razonamiento perceptivo para la calidad del aprendizaje desde la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva y los principios de mediación pedagógica*. Montería: Tesis de maestría Universidad de Córdoba.
- Strauss, A. &. (2002). *Bases de la Investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Suárez, G. (2002). *Entornos Virtuales de Aprendizaje: Interfaz de aprendizaje cooperativo*. Salamanca: Tesis de maestría Universidad de Salamanca.
- Tristancho, O. (2020). La inclusión en el aula de matemáticas implementando el Plan Individual de Ajustes Razonables. *IV Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Edicación Matemática.*, 17-21.

Varela, A. G. (2006). Programa de enriquecimiento instrumental (PEI): alternativa pedagógica que responde al desafío de la calidad en educación. *Revista Diversitas: Perspectivas en Psicología Vol.2*, 297-310.

Vásquez Hernández, C. A. (2019). *Pensamiento espacial mediado por el uso de tic en estudiantes con discapacidad cognitiva baja ciclo I Colegio Nueva Colombia (IED)*. Bogotá: Universidad de la Sabana.

Velarde, C. (2014). Theory of Reuven Feurstein about cognitivestructural modificably. *Revista digital ALICIA Acceso libre a información científica para la innovación*, recuperado en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/3887>.

Verdugo, A. A. (2012). Calidad de vida en niños y adolescentes con parálisis cerebral. *Revista Brasileira em Promocao da Saúde*, 25.

Zapata, L. G. (2019). Prácticas Pedagógicas Inclusivas desde el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR). *Inclusión y desarrollo vol 6*, 4-14.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:	Diseño e implementación de un entorno virtual de aprendizaje basado en la teoría de modificabilidad cognitiva estructural, para desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento espacial y razonamiento abstracto de estudiantes con déficit cognitivo del IED Nuevo Horizonte “HABILITIC”
OBJETIVO GENERAL:	Determinar el impacto de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en la modificabilidad cognitiva estructural, en el desarrollo de habilidades básicas de ubicación espaciotemporal y razonamiento abstracto en estudiantes con déficit cognitivo de la IED Nuevo Horizonte de la ciudad de Bogotá
NOMBRE DEL INVESTIGADOR:	Judy Esperanza Monroy Cucunuba
NOMBRE DEL DIRECTOR:	Doctora Ruth Molina Vásquez

Yo, _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía n. _____ de _____, en nombre propio, o en representación de mi hijo(a) menor de edad _____ autorizo mi (su) participación en las actividades, procedimientos de intervención y evaluación de la investigación arriba mencionada, y declaro que:

- La participación de mi hijo(a)_____ en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento, mediante comunicación escrita...
- No recibiré beneficio personal o remuneración de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente por parte de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no estar disponibles para terceras.
- Reconozco que la participación en esta investigación no acarrea ningún tipo de riesgo o dificultad física, social, mental o psicológica.
- Me comprometo a proveer información real en cada instancia en que sea solicitada.

Firma: _____

Documento de identidad:

Teléfono de contacto:

Correo electrónico

Fecha de la firma:

Anexo 2. Formato diario de observación

DIARIO DE OBSERVACIÓN HABILITIC ZONA 1		
Fecha: Hora:	Lugar:	Situación para observar:
OBSERVADOR	Judy esperanza Monroy Cucunuba	
OBSERVADO	Sujeto	
Objetivo de la observación	Realizar la primera interacción de los estudiantes con el entorno virtual de aprendizaje HABILITIC	
Descripción de lo observado:		
Análisis de lo observado		
Interpretación de lo observado		
Observaciones generales:		

Anexo 3. Test de Matrices Progresivas de Raven



MATRICES PROGRESIVAS DE RAVEN

Escalas de COLOR (CPM) y SUPERIOR (APM)

Hoja de respuestas

Por favor, anote los datos que se piden. Luego lea con atención las instrucciones antes de comenzar a contestar los ejercicios del Cuadernillo.

Apellidos y Nombre:		Fecha:
Edad:	Fecha de nacimiento:	Lugar de examen:

Instrucciones

Marque con una línea simple el círculo que tenga la misma numeración (1, 2, ...) que la alternativa de respuesta que considere correcta. Si se equivoca y quiere cambiar su respuesta, anule el trazo con un aspa (X) y marque la nueva alternativa. Si se salta algún ejercicio del Cuadernillo porque no encuentra la solución, compruebe que también deja un espacio en blanco en esta hoja de respuestas. Haga los trazos con firmeza.

NO HAGA MARCAS NI ANOTACIONES EN EL CUADERNILLO
NO COMIENCE HASTA QUE SE LO INDIQUEN

Hora de comienzo

Hora de terminación

ESCALA DE COLOR			ESCALA SUPERIOR		
A1	Ab1	B1	1	13	25
A2	Ab2	B2	2	14	26
A3	Ab3	B3	3	15	27
A4	Ab4	B4	4	16	28
A5	Ab5	B5	5	17	29
A6	Ab6	B6	6	18	30
A7	Ab7	B7	7	19	31
A8	Ab8	B8	8	20	32
A9	Ab9	B9	9	21	33
A10	Ab10	B10	10	22	34
A11	Ab11	B11	11	23	35
A12	Ab12	B12	12	24	36

Punt. A _____ Punt. Ab _____ Punt. B _____

Punt. I _____ Punt. II _____

Discr. _____ Discr. _____ Discr. _____

TOTAL (A+Ab+B) _____ CENTIL _____

Tiempo total _____ Grado equiv. _____

Tiempo empleado _____ CENTIL _____

Anexo 4. Formato de entrevistas

Terminada la interacción con el entorno virtual de aprendizaje HABILITIC se realizó a los estudiantes objeto de la investigación la siguiente entrevista

Sujeto 2
Nuevo Horizonte

lugar: aula 305 bloque B IED

1. ¿Consideras que el pensamiento espacial es importante para tu vida?

2. ¿Consideras que el razonamiento abstracto es importante? ¿por qué?

3. ¿Cuáles actividades te parecieron más interesantes? ¿Por qué?

4. ¿Consideras que el entorno virtual contribuye al desarrollo de habilidades propuestas?

5. ¿Cómo es tu interacción con medios tecnológicos como tablets, computadores, celulares?

6. ¿Cuáles de las actividades te gustaron más y por qué?

7. ¿Cuáles actividades fueron más difíciles de resolver?

8. Después de interactuar con el entorno consideras que es más fácil desarrollar este tipo de actividades

Anexo 5. Validación pedagógica entorno virtual de aprendizaje HABILITIC

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
PLAN ESTRATÉGICO DE INCORPORACIÓN PEDAGOGICA DE TIC
PLANESTIC-UD / GRUPO DE INVESTIGACIÓN DIDACTEC
FORMATO DE EVALUACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE
 Versión 4- 1/05/2021 Adaptado: Ruth Molina Vásquez

INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del EVA:	HabiliTics	
Autor:	Judy Esperanza Monroy	
Fecha:	Marzo 3 de 2022	
Nombre evaluador:	Doris Patricia Mora Marín - Componente Pedagógico Equipo PAET	
VALORACIÓN		
Valore como excelente (5), alto (4), aceptable (3) o bajo (2), deficiente (1), no aplica (0) cada uno de los aspectos, pedagógicos, comunicativos y técnicos del Entorno virtual de aprendizaje.		
Criterio		Valoración
ASPECTO PEDAGÓGICO	Pertinencia de los objetivos y competencias de formación.	5
	Relación entre los objetivos del EVA, los contenidos y actividades propuestas.	4
	Coherencia de los objetivos, actividades y contenidos con la población a la que se dirige el EVA.	4
	Correspondencia de la estrategia didáctica con el modelo pedagógico declarado.	4
	Correspondencia de las actividades de aprendizaje con la estrategia didáctica.	3
	Correspondencia de las actividades de evaluación con la estrategia didáctica.	3
	Pertinencia de las temáticas con los objetivos de formación.	4
	Las actividades facilitan la interacción entre estudiantes y tutor/profesor.	3
	Las actividades de aprendizaje permiten un rol activo del estudiante.	4
	Las actividades facilitan la construcción colaborativa.	2
	Las actividades propician la construcción conceptual, práctica y valorativa de las temáticas.	3
	El nivel de dificultad de las actividades de aprendizaje se adecúa al nivel de los estudiantes.	4
	La metodología motiva y genera interés en los estudiantes.	4
	Claridad del proceso de evaluación	3
Pertinencia de los criterios de evaluación con respecto a las temáticas.	3	

	Coherencia de la evaluación con la estrategia didáctica.	3
	Las actividades a evaluar son suficientes.	3
	Claridad en la estructura de los contenidos.	4
	Claridad en la redacción de los contenidos.	4
	Inclusión de referentes teóricos.	4
	Pertinencia de las lecturas y materiales de apoyo incluidos.	4
	Actualización de las lecturas y el material incluido.	0
	Las lecturas incluidas en el material de estudio son actualizadas.	0
	Se incluye un cronograma de actividades.	0
	Se incluye un documento de guía para los estudiantes.	4
	Pertinencia de los RED con los contenidos.	4
	Coherencia de los OVA con los objetivos de aprendizaje.	3
	Los OVA incluyen contenido, elementos de contextualización y una actividad acorde a los objetivos de la unidad.	4
	Los videos incluidos brindan los aspectos necesarios para complementar los contenidos y temáticas.	3
	Coherencia de los videos con los objetivos de formación.	4
	Coherencia de las imágenes y figuras con las temáticas.	4
La musicalización es agradable.	0	
ASPECTO COMUNICATIVO	La presentación gráfica de la interfaz es adecuada para la población a quien va dirigido el EVA.	5
	Hay una línea gráfica definida.	5
	Equilibrio visual en el número de iconos, imágenes y figuras incluidas.	5
	Las imágenes, figuras, íconos, banner, son adecuados.	5
	Los videos contienen imágenes y sonido adecuados.	5
	La presentación gráfica de los contenidos es adecuada.	5
	Existen espacios que permiten informar sobre cambios o para generar y responder inquietudes del curso.	5
	Existen canales de comunicación entre los participantes.	4
	Se propicia una comunicación multidireccional.	3
	Se incluyen espacios de producción por parte del estudiante.	3
ASPECTO TÉCNICO	El Acceso a los recursos es rápido	5
	Facilidad de instalación de complementos, si se requieren.	0
	La descarga de recursos en otros programas es rápido.	0
	La navegación en el aula es fácil, intuitiva y rápida.	4
	Los enlaces funcionan correctamente.	4
	Se incluye navegación por menús a diferentes unidades o módulos de trabajo.	4

	Se incluye navegación hipermedial entre los contenidos.	4
	Se utilizan todos los recursos disponibles en la plataforma.	3
	Se incluyen recursos en formato de otras plataformas.	4
	Los RED pueden ser reutilizados en otros contextos.	4
	Durabilidad de los RED incluidos.	4
	El EVA puede es escalable (puede ser ampliado, actualizado)	4
Total Aspecto Pedagógico		3,15625
Total Aspecto Comunicativo		4,5
Total Aspecto Técnico		3,333333333
TOTAL GENERAL		3,663194444
OBSERVACIONES		
<p>Las actividades correspondientes a la zona 3 se encuentran ocultas, no fue posible su visualización.</p>		
SUGERENCIAS		
<p>Se recomienda ampliar las actividades, de tal manera que el estudiante participe de diversas actividades donde refuerce sus habilidades de acuerdo a la zona donde se encuentre. De igual manera relacionar estas actividades con las desarrolladas presencialmente, interactuando tanto con sus compañeros y docente, le brindarán la posibilidad de establecer una relación entre lo que hace en el espacio virtual y en el presencial. Se recomienda relacionar las actividades propuestas con la finalidad de la fábrica y lo que sucede en su interior, ya que en algunas oportunidades se pierde su relación.</p>		

Anexo 6. Validación tecnológica entorno virtual de aprendizaje HABILITIC

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
PLAN ESTRATÉGICO DE INCORPORACIÓN PEDAGÓGICA DE TIC
PLANESTIC-UD / GRUPO DE INVESTIGACIÓN DIDACTEC
FORMATO DE EVALUACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE
APRENDIZAJE

Versión 4- 1/05/2021 Adaptado: Ruth Molina Vásquez

INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del EVA:	Habilitics	
Autor:	Judy Esperanza Monroy	
Fecha:	04 30 2022	
Nombre evaluador:	Edwin Pacazuca / Componente técnico del equipo PAET	
VALORACIÓN		
Valore como excelente (5), alto (4), aceptable (3) o bajo (2), deficiente (1), no aplica (0) cada uno de los aspectos, pedagógicos, comunicativos y técnicos del Entorno virtual de aprendizaje.		
	Criterio	Valora ción
ASPECTO PEDAGÓGICO	Pertinencia de los objetivos y competencias de formación.	3
	Relación entre los objetivos del EVA, los contenidos y actividades propuestas.	3
	Coherencia de los objetivos, actividades y contenidos con la población a la que se dirige el EVA.	3
	Correspondencia de la estrategia didáctica con el modelo pedagógico declarado.	4
	Correspondencia de las actividades de aprendizaje con la estrategia didáctica.	4
	Correspondencia de las actividades de evaluación con la estrategia didáctica.	4
	Pertinencia de las temáticas con los objetivos de formación.	5
	Las actividades facilitan la interacción entre estudiantes y tutor/profesor.	4
	Las actividades de aprendizaje permiten un rol activo del estudiante.	1
	Las actividades facilitan la construcción colaborativa.	5
	Las actividades propician la construcción conceptual, práctica y valorativa de las temáticas.	5
	El nivel de dificultad de las actividades de aprendizaje se adecúa al nivel de los estudiantes.	4
	La metodología motiva y genera interés en los estudiantes.	4
Claridad del proceso de evaluación	4	

	Pertinencia de los criterios de evaluación con respecto a las temáticas.	4
	Coherencia de la evaluación con la estrategia didáctica.	4
	Las actividades a evaluar son suficientes.	3
	Claridad en la estructura de los contenidos.	4
	Claridad en la redacción de los contenidos.	4
	Inclusión de referentes teóricos.	4
	Pertinencia de las lecturas y materiales de apoyo incluidos.	5
	Actualización de las lecturas y el material incluido.	4
	Las lecturas incluidas en el material de estudio son actualizadas.	4
	Se incluye un cronograma de actividades.	0
	Se incluye un documento de guía para los estudiantes.	0
	Pertinencia de los RED con los contenidos.	5
	Coherencia de los OVA con los objetivos de aprendizaje.	4
	Los OVA incluyen contenido, elementos de contextualización y una actividad acorde a los objetivos de la unidad.	4
	Los videos incluidos brindan los aspectos necesarios para complementar los contenidos y temáticas.	4
	Coherencia de los videos con los objetivos de formación.	4
	Coherencia de las imágenes y figuras con las temáticas.	4
La musicalización es agradable.	3	
ASPECTO COMUNICATIVO	La presentación gráfica de la interfaz es adecuada para la población a quien va dirigido el EVA.	4
	Hay una línea gráfica definida.	5
	Equilibrio visual en el número de iconos, imágenes y figuras incluidas.	5
	Las imágenes, figuras, íconos, banner, son adecuados.	5
	Los videos contienen imágenes y sonido adecuados.	3
	La presentación gráfica de los contenidos es adecuada.	5
	Existen espacios que permiten informar sobre cambios o para generar y responder inquietudes del curso.	4
	Existen canales de comunicación entre los participantes.	4
	Se propicia una comunicación multidireccional.	3
	Se incluyen espacios de producción por parte del estudiante.	0
ASPECTO TÉCNICO	El Acceso a los recursos es rápido	3
	Facilidad de instalación de complementos, si se requieren.	4
	La descarga de recursos en otros programas es rápido.	4
	La navegación en el aula es fácil, intuitiva y rápida.	3
	Los enlaces funcionan correctamente.	5
	Se incluye navegación por menú a diferentes unidades o módulos de trabajo.	5
	Se incluye navegación hipermedial entre los contenidos.	5
	Se utilizan todos los recursos disponibles en la plataforma.	4
	Se incluyen recursos en formato de otras plataformas.	5

	Los RED pueden ser reutilizados en otros contextos.	5
	Durabilidad de los RED incluidos.	5
	El EVA puede es escalable (puede ser ampliado, actualizado)	5
	Total Aspecto Pedagógico	3,6562 5
	Total Aspecto Comunicativo	3,8
	Total Aspecto Técnico	4,4166 66667
	TOTAL GENERAL	3,9576 38889
OBSERVACIONES		
<p>En general es un EVA agradable, ligero y dinámico, con buen ritmo de narración y mantiene un hilo conductor que engancha y relaciona al usuario. Maneja una comunicación directa y secuencial que permite relacionar rápidamente el modo de transitar por cada uno de ellos, es modular lo que hace que sea sencillo de navegar. Las temáticas son coherentes y se apoyan en ejercicios prácticos de refuerzo o repaso según la necesidad.</p>		
SUGERENCIAS		
<p>Se recomienda apoyar con actividades o módulos específicos en cada una de las secciones el trabajo colaborativo, de tal forma que se potencie la comunicación interpersonal entre estudiantes y profesor. De esta manera teniendo definido estos espacios de trabajo se pueden reconocer o evidenciar los resultados concretos de cada nivel, tanto de trabajo autónomo como colaborativo por parte de los participantes. Lamentablemente los resultados de la temática 3 (zona 3 – pruebas) no se pueden ver dado que se encuentran ocultas al momento de esta revisión.</p>		

Anexo 7. Validación cognitiva entorno virtual de aprendizaje HABILITIC

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS +A1:C66
PLAN ESTRATÉGICO DE INCORPORACIÓN PEDAGOGICA DE TIC
PLANESTIC-UD / GRUPO DE INVESTIGACIÓN DIDACTEC
FORMATO DE EVALUACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE
APRENDIZAJE**

Versión 4- 1/05/2021 Adaptado: Ruth Molina Vásquez

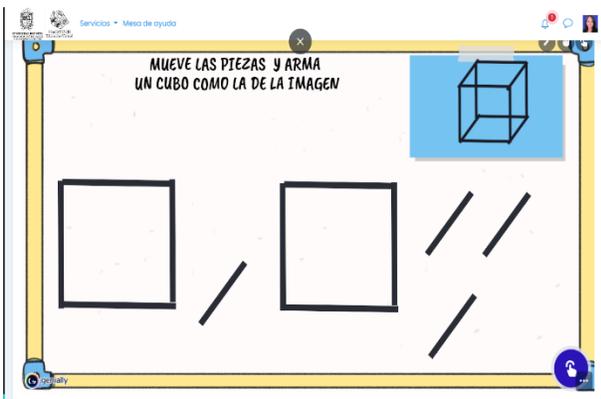
INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del EVA:	Habilitics	
Autor:	Judy Esperanza Monroy	
Fecha:	04 30 2022	
Nombre evaluador:	Ángela Márquez Ortiz / Docente de apoyo programa de inclusión IED Nuevo Horizonte sede A Tarde	
VALORACIÓN		
Valore como excelente (5), alto (4), aceptable (3) o bajo (2), deficiente (1), no aplica (0) cada uno de los aspectos, pedagógicos, comunicativos y técnicos del Entorno virtual de aprendizaje.		
Criterio	Valoración	
ASPECTO PEDAGÓGICO	Pertinencia de los objetivos y competencias de formación.	5
	Relación entre los objetivos del EVA, los contenidos y actividades propuestas.	4
	Coherencia de los objetivos, actividades y contenidos con la población a la que se dirige el EVA.	4
	Correspondencia de la estrategia didáctica con el modelo pedagógico declarado.	4
	Correspondencia de las actividades de aprendizaje con la estrategia didáctica.	3
	Correspondencia de las actividades de evaluación con la estrategia didáctica.	4
	Pertinencia de las temáticas con los objetivos de formación.	5
	Las actividades facilitan la interacción entre estudiantes y tutor/profesor.	4
	Las actividades de aprendizaje permiten un rol activo del estudiante.	4
	Las actividades facilitan la construcción colaborativa.	3
	Las actividades propician la construcción conceptual, práctica y valorativa de las temáticas.	3
	El nivel de dificultad de las actividades de aprendizaje se adecúa al nivel de los estudiantes.	3
	La metodología motiva y genera interés en los estudiantes.	5
Claridad del proceso de evaluación	3	

	Pertinencia de los criterios de evaluación con respecto a las temáticas.	4
	Coherencia de la evaluación con la estrategia didáctica.	4
	Las actividades a evaluar son suficientes.	3
	Claridad en la estructura de los contenidos.	4
	Claridad en la redacción de los contenidos.	4
	Inclusión de referentes teóricos.	4
	Pertinencia de las lecturas y materiales de apoyo incluidos.	3
	Actualización de las lecturas y el material incluido.	0
	Las lecturas incluidas en el material de estudio son actualizadas.	0
	Se incluye un cronograma de actividades.	0
	Se incluye un documento de guía para los estudiantes.	3
	Pertinencia de los RED con los contenidos.	3
	Coherencia de los OVA con los objetivos de aprendizaje.	4
	Los OVA incluyen contenido, elementos de contextualización y una actividad acorde a los objetivos de la unidad.	4
	Los videos incluidos brindan los aspectos necesarios para complementar los contenidos y temáticas.	3
	Coherencia de los videos con los objetivos de formación.	5
	Coherencia de las imágenes y figuras con las temáticas.	4
	La musicalización es agradable.	0
ASPECTO COMUNICATIVO	La presentación gráfica de la interfaz es adecuada para la población a quien va dirigido el EVA.	5
	Hay una línea gráfica definida.	5
	Equilibrio visual en el número de iconos, imágenes y figuras incluidas.	5
	Las imágenes, figuras, íconos, banner, son adecuados.	5
	Los videos contienen imágenes y sonido adecuados.	4
	La presentación gráfica de los contenidos es adecuada.	5
	Existen espacios que permiten informar sobre cambios o para generar y responder inquietudes del curso.	5
	Existen canales de comunicación entre los participantes.	4
	Se propicia una comunicación multidireccional.	4
	Se incluyen espacios de producción por parte del estudiante.	2
ASPECTO TÉCNICO	El Acceso a los recursos es rápido	5
	Facilidad de instalación de complementos, si se requieren.	0
	La descarga de recursos en otros programas es rápido.	0
	La navegación en el aula es fácil, intuitiva y rápida.	5
	Los enlaces funcionan correctamente.	5
	Se incluye navegación por menús a diferentes unidades o módulos de trabajo.	4

	Se incluye navegación hipermedial entre los contenidos.	4
	Se utilizan todos los recursos disponibles en la plataforma.	4
	Se incluyen recursos en formato de otras plataformas.	4
	Los RED pueden ser reutilizados en otros contextos.	5
	Durabilidad de los RED incluidos.	4
	El EVA puede es escalable (puede ser ampliado, actualizado)	4
Total Aspecto Pedagógico		3,3125
Total Aspecto Comunicativo		4,4
Total Aspecto Técnico		3,666666667
TOTAL GENERAL		3,793055556
OBSERVACIONES		
<p>Es un entorno educativo agradable para los estudiantes que pertenecen al programa, las animaciones son llamativas, los videos son cortos pero expñican muy bien la actividad que se desea realizar.</p>		
SUGERENCIAS		
<p>Se recomienda aumentar el número de actividades en las cuales haya mayor interacción y participacion por parte de los estudiantes, aumentar el tamaño de letra atendiendo a los estudiantes que tienen baja visión</p>		

Anexo 8. Entorno virtual de aprendizaje Habilitic





Servicios • Mesa de ayuda

1. ORGANIZANDO LAS COSAS DE LA CASA

Este tipo de actividades permite que los jóvenes como tu puedan mejorar su ubicación espacial, al organizar diferentes elementos en diferentes espacios estas pones a trabajar tu imaginación y tu pensamiento espacial por que debes imaginar cual es el lugar mas apropiado para los objetos específicos.

PARTES DE LA CASA
Ayuda a Andrés a organizar la casa

© genially

Servicios • Mesa de ayuda

ESTOS EJERCICIOS TE AYUDARAN A MEJORAR TU UBICACIÓN

Utiliza la rosa de los vientos para orientarte

open

Servicios • Mesa de ayuda

AYUDA A ANDRÉS A LLEGAR AL COLEGIO

© genially

Servicios • Mesa de ayuda

PUERTA DE INGRESO BIENVENIDA ZONA 1 ZONA 2 ZONA 3 CRÉDITOS REPOSICIÓN

pensamiento espacial 2.4

MUEVE LAS LÍNEAS Y ARMA UNA ESCALERA COMO LA DE LA IMAGEN

Servicios • Mesa de ayuda

PUERTA DE INGRESO BIENVENIDA ZONA 1 ZONA 2 ZONA 3 CRÉDITOS REPOSICIÓN

Pensamiento espacial 2.5

Reproducción de imágenes

Servicios • Mesa de ayuda

ORGANIZANDO SECUENCIAS

SECUENCIAS

Completa las secuencias y cumple el reto

Servicios • Mesa de ayuda

ORGANIZA LOS JUGUETES TENIENDO EN CUENTA LAS INDICACIONES DADAS

SIGUIENTE

Servicios • Mesa de ayuda

Página Principal Mis cursos Habilidades Tema 6 Criptograma

PUERTA DE INGRESO BIENVENIDA ZONA 1 ZONA 2 ZONA 3 CRÉDITOS REPOSICIÓN

Cálculo 0%

O	D	T	O	G	O	L	I	E	L	D	R	A	S	J	A	R	D
P	L	E	A	A	P	E	R	N	J	B	M	A	O	E	R	G	I
F	L	A	L	T	O	M	A	T	E	A	P	L	I	O	T	U	T
L	O	U	O	F	O	I	O	R	T	E	O	L	T	O	N	L	
V	U	V	V	I	R	A	R	A	T	E	R	F	O	I	C	L	
Z	A	N	V	A	C	A	C	T	P	O	R	I	R	O	R	L	
L	L	E	A	C	A	B	F	U	E	C	O	C	O	M	A	M	F
F	R	E	S	A	S	T	A	O	F	R	A	O	A	R	S	A	N
A	A	L	L	R	A	M	A	N	Z	A	N	A	E	A	A	D	
T	D	E	L	F	I	N	M	A	R	I	M	E	N	T	E	A	L
A	L	F	R	T	Z	R	A	R	O	J	A	S	C	O	I		
B	B	A	N	A	N	O	I	T	S	U	P	O	L	L	I	T	O
N	D	N	S	A	A	R	S	A	U	G	A	M	I	N	A	I	M
V	E	T	R	N	R	O	V	A	Z	I	C	M	A	R	R	J	
A	P	E	Z	A	A	T	D	M	O	O	J	P	I	A			
R	I	N	O	A	N	F	A	A	I	T	O	I	N	F	A	E	
A	N	R	N	N	J	C	A	F	U	R	A	T	A	N	F		

Anexo 9. Interacción con el Entorno Habilitic



