

**ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE PARA LA UTILIZACIÓN DE
TECNOLOGÍAS IOT APLICADAS EN LAS AULAS DE CLASE DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE COLOMBIA.**

**RAFAEL DAVID VERGARA HERRERA
LIC. INFORMÁTICA MEDIOS AUDIOVISUALES
INGENIERO DE SISTEMAS**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
MONTERÍA - COLOMBIA
2021**

**ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE PARA LA UTILIZACIÓN DE
TECNOLOGÍAS IOT APLICADAS EN LAS AULAS DE CLASE DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE COLOMBIA.**

**RAFAEL DAVID VERGARA HERRERA
LIC. INFORMÁTICA MEDIOS AUDIOVISUALES
INGENIERO DE SISTEMAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER
EN
MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE**

**DIRECTOR:
ROMAN EDUARDO SARMIENTO
DR. TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
MONTERÍA - COLOMBIA
2021**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Montería, 23 de julio de 2021.

AGRADECIMIENTOS.

Le Agradezco primeramente a DIOS por bríndame vida y salud, por guiarme y permitir cumplir satisfactoriamente los compromisos de esta nueva etapa de formación magister, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles.

De igual manera agradezco a mis familiares que aportaron de forma incondicional el cumplimento de esta meta, a mi madre Enilsa del Carmen Herrera Lobo, y a mi novia Carolina Argumedo Montes por brindar el apoyo adecuado tanto en dificultades académicas como económicas.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, al igual que la Universidad De Córdoba por brindarme espacios académicos para desarrollar las actividades educativas. De igual manera el Programa de posgrado en GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE.

Gracias a director de tesis, DR. ROMAN EDUARDO SARMIENTO, a la DRA. CLAUDIA ISABEL CACERES y al grupo de investigación PRISMA.

RESUMEN

El estudio actual tuvo como objetivo determinar y analizar la influencia de un Asistente Educativo Inteligente (AEI) en el mejoramiento de la competencia razonamiento lógico en estudiantes de un plantel educativo del departamento de Córdoba; hicieron parte 22 estudiantes de Grado 11^o de educación secundaria, mediante la metodología cuantitativa, con diseño pre experimental.

Se contempló la participación de expertos preparadores evaluadores de pruebas de estado "Saber 11^o" (Milton Ochoa), la recolección de datos mediante un pre test y post test constituido por 20 ítems, que realizaron mediciones de Razonamiento lógico matemático, inductivo y deductivo, premisas y conclusiones.

Los resultados mostraron una diferencia significativa favorables en el post test, puesto que generaron gran incremento en el progreso de razonamiento, reafirmando la hipótesis que las nuevas tecnologías IoT son de gran ayuda y motivación para ser empleadas de manera efectiva con fines educativos.

Keywords: Intelligent Educational Assistant; Robotics; Learning; Education; Motivation; IoT; Logic reasoning.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
1. MARCO TEÓRICO.....	19
1.1. TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS	21
1.2. CONSIDERACIONES DEL RAZONAMIENTO LÓGICO	22
1.3. REALIDAD VIRTUAL	23
1.4. ROBÓTICA EDUCATIVA	23
1.5. ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE.	26
1.6. INTERNET DE LAS COSAS (IOT) EN LA EDUCACIÓN.....	26
2. MARCO METODOLÓGICO	28
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	28
2.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	28
2.3. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	29
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	29
2.4.1. Población.....	29
2.4.2. Muestra.....	29
2.4.3. Variables.....	30
2.5. HIPÓTESIS.....	30
2.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
2.7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE.....	31
2.8. ACTIVIDADES DE LAS ETAPAS DESIGN SPRINT.....	32
2.8.1. Comprender.....	32
2.8.2. Idear.....	32
2.8.3. Decidir.....	32
2.8.4. Prototipar	33
2.8.5. Testar.....	33
2.9. ARQUITECTURA DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE.	34
2.9.1. Diagrama prototipo.....	35
2.9.2. Diagrama esquemático	35
2.9.3. Diagrama de clases.....	36
2.9.4. Diagrama de casos de uso	36

2.10.	MODELO PEDAGOGICO STEAM	37
3.	APLICACIÓN IOT EN EL AULA DE CLASE	38
3.1.	IMPLEMENTACIÓN DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE EN EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....	38
3.2.	ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD DE LA ITERACIÓN DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE CON EL EDUCANDO.....	38
3.2.1.	Análisis del Test (Fiabilidad Alfa de Cronbach).....	39
3.2.2.	Aplicación de pruebas de rango WILCOXON	40
3.2.3.	Análisis Pre-Test – Post-Test.....	42
4.	CONCLUSIONES.....	44
5.	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	46
	BIBLIOGRAFÍA	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño preexperimental	29
Tabla 2. Variables preexperimentales.....	30
Tabla 3. Estadísticos de fiabilidad – Alfa de Cronbach	39
Tabla 4. Prueba estadística paramétrica.....	41
Tabla 5. Estadísticos Prueba de rangos.	41
Tabla 6. Análisis PreTest – PostTest.	43

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tablero General.....	12
Ilustración 2. Grafico Estadístico Radial.....	13
Ilustración 3. Varianza de Resultados.....	14
Ilustración 4. Niveles y Porcentajes de Resultados.....	14
Ilustración 5. Metodología de desarrollo del Asistente Educativo Inteligente ...	31
Ilustración 6. Diagrama Protoboard.	35
Ilustración 7. Diagrama Esquemático del Asistente Educativo Inteligente.....	35
Ilustración 8. Diagrama de clases del Asistente Educativo Inteligente.	36
Ilustración 9. Casos de usos del Asistente Educativo Inteligente.	36
Ilustración 10. Escala Alfa de Cronbach.	40
Ilustración 11. PreTest - PostTest.....	43

INTRODUCCIÓN

La implementación de las herramientas tecnológicas *IoT* en la institución educativa, aporta diferentes estrategias pedagógicas en el aula de clases, así como también gran beneficio a la hora de manejar la información a diario, puesto que dicha tecnología puede ser gestionada por el docente para implementar nuevas estrategias innovadoras que mitiguen la desmotivación en el educando, cada vez que ese factor entorpezca el proceso enseñanza – Aprendizaje.

Se pretende en este proyecto de investigación ser capaz de mejorar la motivación en el estudiante mediante el acompañamiento del aprendizaje utilizando un Asistente Educativo Inteligente (AEI) que facilite el desarrollo de actividades académicas relacionadas con la competencia de razonamiento lógico en los estudiantes de básica secundaria, utilizando para ello un sistema de reconocimiento facial, el cual permita identificar al estudiante, su proceso académico y además sus estados motivacionales durante sesiones educativas.

El asistente Educativo Inteligente gestiona diferentes dispositivos, bajo la utilización de Tecnologías ubicuas, Arduino, sensores, cámaras, luces y dispositivos robóticos. Con lo cual se pretende analizar la información del aula escolar y los factores extrínsecos que interviene en la motivación y también en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Puerto Libertador fue fundado un 14 de mayo de 1941, gracias a los primeros colonos que llegaron al territorio, todos estos liderados por el destacado, Rafael Calle Cali, los cuales utilizaban la única vía de comunicación existente para la época, el río San Pedro, que era la única ruta de acceso, además de ser rico en especies ictiológicas, además de la alta fertilidad del suelo y la gran Biodiversidad que aun a la fecha es notable, lo cual llamo la atención de muchos más colonizadores.

Desde el punto de vista fisiográfico, el municipio de Puerto Libertador hace parte de la cuenca del río San Jorge, al igual que los municipios de Pueblo Nuevo, Ayapel, Montelíbano, Planeta Rica y la Apartada. Según CNSC (2021) Puerto Libertador Córdoba, cuenta con aproximadamente 10 colegios oficiales en su zona Rural, de los cuales 8 poseen educación secundaria, dentro de los cuales destaca La Institución Educativa Villanueva

En el plan de gestión institucional de Villanueva (2020) indica que el Plantel Educativo, está ubicado en el corregimiento de Villanueva, en la sede principal

acoge una población de 358 estudiantes, 19 docentes y 2 directivos docentes con un modelo educativo constructivista. Mientras que en la sede Bijagualito acoge 27 estudiantes y 1 docente en la sede, quien cuenta con un sistema educativo de multigrados.

La Población estudiantil sobrepasa la capacidad de atención a estudiantes que tiene la escuela, puesto que las instalaciones no son suficientes para garantizar espacios adecuados para el aprendizaje de sus estudiantes. La sede principal cuenta con 3 locales de los cuales dos están por fuera de la escuela, por otro lado, los recursos existentes en la localidad Institucional no se encuentran en buen estado. A continuación, se realiza una presentación de los recursos con los que cuenta la Institución para garantizar el derecho que tienen los estudiantes hacia la educación y educando. (Villanueva, 2020).

Como primer antecedente se hace énfasis en el proyecto de Vergara (2016) investigación del cual implementa un estímulo de motivación mediante uso de las TIC, teniendo como objetivo desarrollar un robot que facilite el desarrollo de la lateralidad en los niños de nivel primaria en la institución educativa Antonio Nariño de Montería, usando un sistema de accesibilidad de forma manual, el cual genere peticiones a los diferentes dispositivos robóticos, bajo la utilización de Tecnologías ubicuas, Arduino, sensores, datos móviles y desarrollo Web móvil. Con lo cual se pretende analizar la información de la realidad aumentada para generar procesos de aprendizajes necesarios para contrarrestar las dificultades en la lateralidad.

El problema central de esta investigación hace énfasis en las deficiencias que tienen los educandos de básica secundaria del Plantel educativo Villanueva del municipio de Puerto Libertador Córdoba, en el desarrollo de competencias de razonamiento lógico.

En el informe periódico de los educadores de la Institución Educativa Villanueva, de áreas relacionada con las ciencias básicas, como la física, química, matemáticas y demás ramas del conocimiento como trigonometría, geometría, estadística, calculo entre otras, hasta involucrando tecnología e informática en la implementación de contenidos educativos basados en algoritmos, el cual se realizó para primer y segundo periodo académico, Demuestra que “Los estudiantes presentan falencias en el desarrollo de las siguientes competencias, el proceso mental del análisis, razonamiento inductivo y deductivo, razonamiento Cuantitativo y Conocimientos específicos de las competencias” Ejemplo: El estudiante demuestra bajo rendimiento en clases que abarcan dichas temáticas. “No obtienen buenos resultados al momento de ser evaluados por los docentes

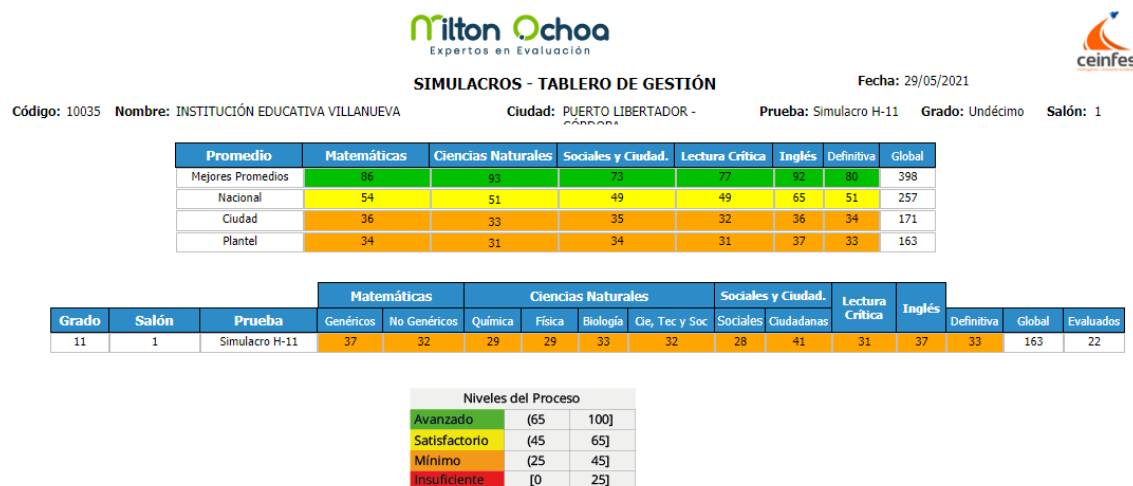
de aula y al someterse a los test de medición educativa por el Ministerio de Educación (Simulacros y Pruebas saber 11”).

En años anteriores se ha realizado seguimiento por parte de los docentes del plantel educativo, el cual siempre arrojaba resultados aceptables que dejaban mucho que desear. El último año esta realidad empeoró puesto que la pandemia por COVID-19 generó traumatismo en el proceso enseñanza-aprendizaje dejando consigo los resultados más bajos en las pruebas de estado saber 11°.

Esta problemática fue corroborada con la observación realizada en los grados de secundaria, específicamente (Grado 11) donde se evidenciaron las falencias descritas por los docentes, además se hace notable a la hora de aplicar test de razonamiento lógicos donde algunos interrogantes son errados de forma consecutiva.

Los últimos resultados de mediciones fueron arrojados por evaluadores expertos (Milton Ochoa) con la finalidad de dar una visión general y específica del estado actual del Plantel Educativo, siendo estos los siguientes: Los Estudiantes sometidos a simulacro H-11 de pruebas de estado saber 11° aplicado por Mitón Ochoa muestran estar en un nivel mínimo y las competencias de matemáticas y demás áreas que demandan razonamiento lógico no superan el puntaje de 40 “Ilustración 1”.

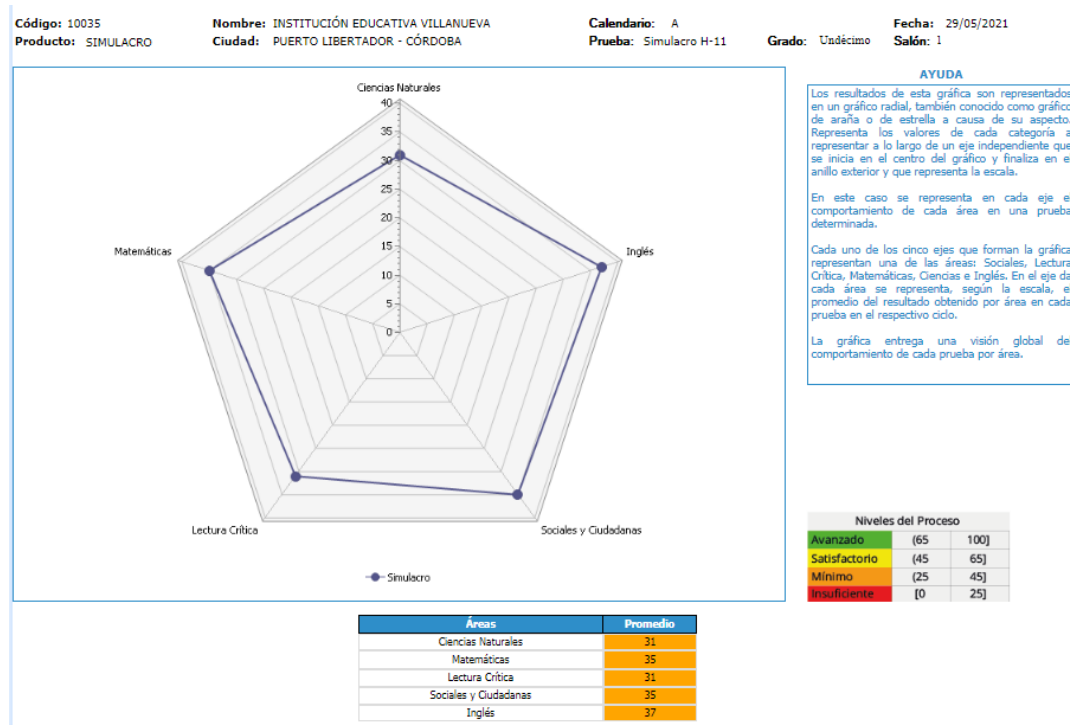
Ilustración 1. Tablero General



Fuente: <https://miltonochoa.com.co>.

El área de Matemáticas, Ciencias Naturales y Lectura Crítica arrojan los puntajes más bajos en el gráfico estadístico radial, de araña o estrella arrojando el mejor pico al área de inglés como se observa la Ilustración 2.

Ilustración 2. Gráfico Estadístico Radial



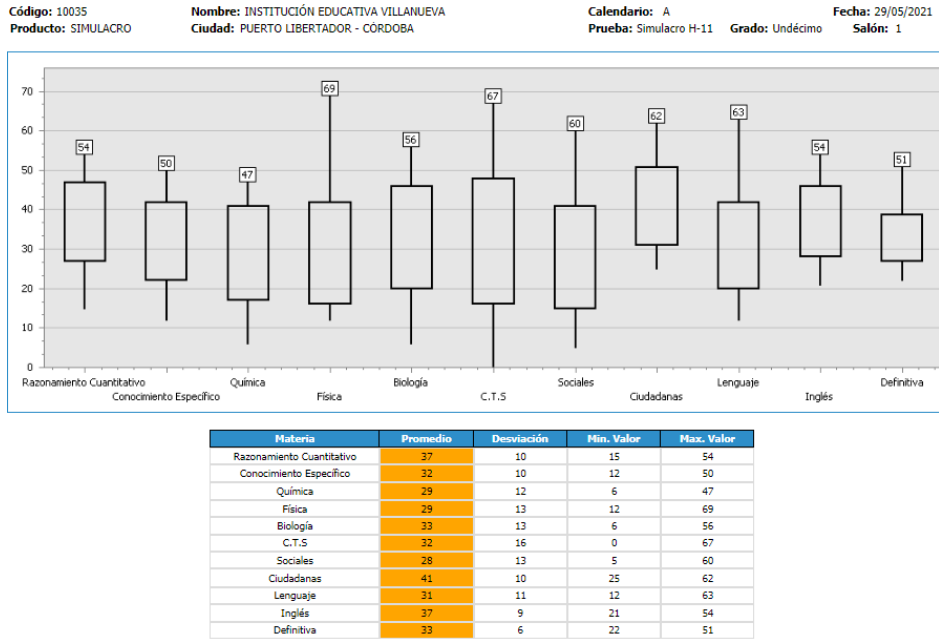
Fuente: <https://miltonochoa.com.co>.

Al ser analizada la desviación, se puede evidenciar que las competencias C.T.S es la que más presenta desviación respecto al mínimo y máximo puntaje, pero las demás áreas de ciencias básicas como la matemática, física y química también poseen dicha tendencia, describiendo estadísticamente que existen problemas al momento de entender y resolver situaciones basadas en problemas lógicos y matemáticos, tal como se muestra en la Ilustración 3.

Al observar detalladamente se puede identificar que los porcentajes siempre oscilan en los rangos básicos y bajos, dejando escasos porcentajes altos y casi nulos en el nivel superior, dando a conocer una vez más la gran dispersión que existe en los resultados del plantel educativo en la prueba test del simulacro al que fueron sometidos los estudiantes de grado 11º.

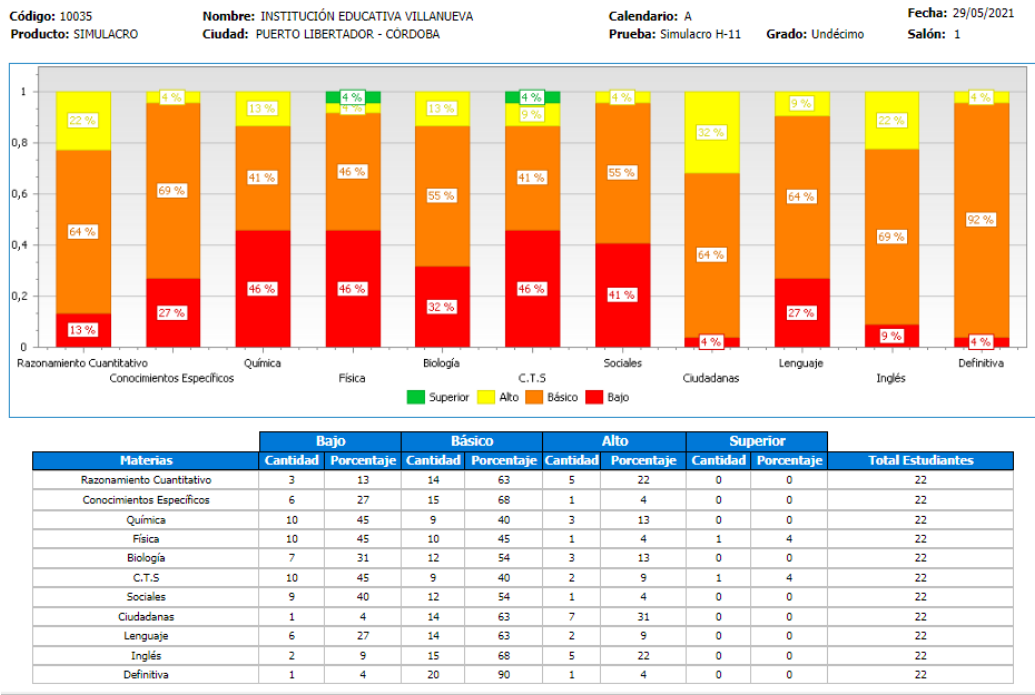
En total fueron evaluados 22 estudiantes, de los cuales se puede apreciar en la Ilustración 4 la cantidad específica en cada nivel en las áreas respectivas.

Ilustración 3. Varianza de Resultados



Fuente: <https://miltonochoa.com.co>.

Ilustración 4. Niveles y Porcentajes de Resultados



Fuente: <https://miltonochoa.com.co>.

De las posibles causas que llevan a esta problemática, como es el caso de que algunos estudiantes llegan a la Institución Educativa y presentan graves

falencias académicas, la falta de nuevos recursos didácticos que involucren a los educandos en procesos de desarrollo de habilidades del razonamiento y el análisis, ya que los que utilizan actualmente algunos son poco llamativos y no fomentan la participación del educando y la falta de poner en práctica lo que ven en la teoría.

Según Cunningham (2021) los estudiantes deben poseer una adecuada comprensión lectora para dar posibles soluciones a problemas lógico matemáticos. Un motivo por el cual los educando tienen dificultad a la hora de resolver problemáticas es porque tienen falencias con la lectura en general.

Incluso si los estudiantes poseen buenas competencias lectoras, pueden tener problemas para hacer énfasis en las ayudas en problemas de lógica. Esas ayudas son frases que sugieren a los educandos a solucionar lo que tienen que hacer para resolverlo. Los educandos deben explicar dichos textos que los educadores definen como oraciones numéricas.

Algunos estudiantes pueden leer adecuadamente un problema de lógica e interpretar cómo se debe resolver, pero no precisamente resolverlo de la manera correcta. ¿Qué sucede? Una razón puede ser problemas relacionados con el déficit de atención y comprensión.

Los educandos pueden distraerse con simples conceptos, palabras no tan conocidas, desmotivación o tal vez distracción al momento de leer. Algunos educandos tienen dificultades con la atención, se desesperan y se afanan a resolver el problema. Omitiendo partes importantes y determinantes que conllevan a cometer errores simples y fáciles de evitar.

Por otra parte, los estudiantes también se pueden confundir cuando existe información irrelevante, es decir que no sirve para resolver el problema. Como, Por ejemplo, los estudiantes no necesitan saber que Pedro duró una hora comprando para saber cuántos artículos compró y cuánto se gastó. Por tal motivo los estudiantes deben identificar y saber omitir esa información que lo que hace es confundir.

En las especulaciones iniciales se pensaba que el déficit en el razonamiento lógico era solo a raíz de falta de trabajo y compromiso en casa, puesto que el estudiante solo se limitaba a trabajar en el mejoramiento de esta competencia en las horas específicas que brindaba el plantel educativo. Un poco después de adentrarnos más a la problemática y el contexto de la institución educativa oficial, se pudo notar gracias a la observación directa de los formadores, que el estudiante presentaba desinterés y desmotivación durante las sesiones de

clases impartidas en el aula y tal vez también sucedía igual en el tiempo de trabajo en casa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pudo evidenciar que la desmotivación es la causa que genera las demás problemáticas, la identificación de esta última pudo evidenciar que las demás falencias se desprendían de esta, puesto que si no existe motivación tampoco se podrá trabajar en casa y por obvias razones no se tendrá mejorías en la competencia ya mencionada.

El fortalecimiento de la competencia de razonamiento lógico brinda múltiples ventajas al educando puesto que esta es transversal está presente en la realización de actividades curriculares de otras áreas, pues así lo considera Abreu, Grau, & Barrios, (2018) al decir que la habilidad de resolver problemas de razonamiento lógico es un factor importante al momento de fortalecer el pensamiento lógico matemático y la integralidad de los educandos. Pocas veces se encuentran en los folletos de matemáticas, problemas que no dependan del contenido si no que por el contrario tengan más dependencia hacia el razonamiento lógico.

La utilización de un estímulo motivacional, genera en toda la comunidad educativa gran motivación, esto se puede comprobar con la investigación de Orozco & Ángel, (2009) cuyo propósito fue analizar el efecto de algunos estímulos de motivación, utilizados en el aula, en referencia al razonamiento lógico matemático de los educandos, generando resultados de valoraciones evaluativas de la evolución integral de los estudiantes, por la motivación del educador, demostrando que evidentemente hay gran diferencia significativa a favor del grupo con motivación pragmática.

Siendo así el diseño de este asistente educativo inteligente debía partir desde esa problemática de déficit en la competencia de razonamiento lógico a causa de desmotivación, vinculados a factores intrínsecos y extrínsecos, Buscando el mejoramiento de ella siendo este capaz de identificar el momento preciso en el que ocurre la desmotivación durante el aprendizaje impartido en el salón clase o durante una sesión de aprendizaje durante el trabajo en casa, es por ello que se busca desarrollar estrategias adecuadas en el instante idóneo para poder aplicar un estímulo en el que el estudiante pueda retomar una motivación y seguir el proceso enseñanza aprendizaje.

Es válido aclarar qué la motivación no es garantía de la mejoría de esta competencia puesto que existes varios problemas, pero el tratar de mitigar este proporcionaría grandes resultados satisfactorios, que permitirán tomar futuras

decisiones que minimicen las falencias en el aprendizaje significativo de la competencia de razonamiento lógico.

Al momento de tomar decisiones se debe mediar razonamientos lógicos necesarios que permitan la coherencia entre una falencia y una posible solución que se plantea para solucionar problemáticas en el aula de clase, esta situación es igual para el educando, puesto que este debe razonar para así poder sustentar, justificar o refutar sobre un punto de vista o tesis; de ahí surge la necesidad de que el educando pueda identificar las falencias que afectan su contexto escolar, económico, familiar y social, además de ser capaz de plantear posibles soluciones que se adapten a dicho contexto (Alonso, Sánchez, & Cardozo, 2016).

En algunas oportunidades, se ha relacionado el concepto de razonar o razonamiento a las prácticas vinculadas con la lógica, definiendo esta como la “ciencia que establece las reglas que elaboran los pensamientos que posibilitan llegar a la verdad o plantear una posible solución a una falencia” (Díaz-granados, 2010).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación desempeñan un papel muy importante y relevante en los procesos de enseñanza aprendizaje, puesto que proporcionan nuevas prácticas y maneras de impartir enseñanza y generar aprendizaje significativo, mediante la información y la comunicación (Devia & Chumbi, 2013).

En la educación básica secundaria, existen múltiples alternativas innovadoras, experiencias significativas y tendencias basándose en teorías actuales y pertinentes como el constructivismo, las inteligencias múltiples y sobre todo la educación por competencias, las cuales se orientan al éxito de educación. Sin embargo, el escenario de educación superior, las innovaciones y transformaciones en los procesos pedagógicos, que no han sido muchos en el área de matemáticas (Orozco-moret & Ángel, 2009).

De esa misma forma Orozco & Ángel, (2009) argumentan que existe gran confluencia ideológica y coincidencia pedagógica sobre los objetivos y propuestas de una nueva matemática, una de alcance global. Respecto a lo anterior, han surgido ciertas iniciativas reformadoras de la educación sistemática que proponen premisas como: Que la matemática mínima no se enseña ni se aprende sin la participación constructiva del educando, sin que exista la influencia contexto cultural, y la tecnología digital es una herramienta imperativamente necesaria y adecuada en el aula para desarrollar las competencias en de razonamiento lógico para vencer el analfabetismo numérico y tecnológico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Crear un Asistente Educativo Inteligente para la utilización de tecnologías *IoT* aplicadas en las aulas de clase de las instituciones educativas de Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Diseñar metodología y prototipo del Asistente Educativo Inteligente que permita el desarrollo del razonamiento lógico en estudiantes de básica secundaria.
- ✓ Desarrollar un Asistente Educativo Inteligente que permita el desarrollo del razonamiento lógico en estudiantes de básica secundaria, a través de un ambiente lúdico e interactivo.
- ✓ Implementar el Asistente Educativo Inteligente en el aula de clases permitiendo la interacción en tiempo real con el educando.
- ✓ Evaluar el nivel de significancia del Asistente Educativo Inteligente al ser aplicado como estímulo en el aula de clases durante el proceso de aprendizaje.

1. MARCO TEÓRICO

Según García et al., (2018) el avance continuo e implementación de las denominadas nuevas tecnologías *IoT* en los modelos educativos para colegios y escuelas, está produciendo cambios vertiginosos. Los efectos y alcances de estas nuevas tecnologías, no solo están presentes en el área de las TIC, sino que estas rompen cualquier barrera, generando así cambios significativos en la ciencia, ingeniería, economía, política, salud, en las casas y por su puesto en la educación. Es válido mencionar que lo anterior es debido a que no solo se ha enfatizado en la información, sino que, por el contrario, se ha pensado en las alternativas y oportunidades de desarrollar, manipularla, almacenarla, distribuirla y sobre todo implementarla.

Darly et al., (2019) evidenció que, en las instituciones educativas, se ven expuestas de manera frecuente a problemas relacionados con el nivel de seguridad física, dada la carencia de barreras que permitan minimizar el riesgo y por ende el impacto al ser vulnerado, Partiendo de lo anterior, dicho autor en su artículo presenta como principal aporte la propuesta de una arquitectura *IoT* (Internet de las cosas) enfocada en el área de la seguridad, la cual ha considerado organizar en capas provistas por la arquitectura Lambda. Partiendo de lo anterior, esta propuesta busca entonces recopilar las tecnologías y las herramientas más adecuadas para su implementación, las cuales pretenden servir de referencia para el diseño y construcción de futuros servicios *IoT* relacionados. Finalmente, la arquitectura fue desplegada en diferentes dispositivos, con el objetivo de contrastar y analizar los diferentes tiempos de procesamiento y de respuesta obtenidos.

En la construcción e implementación del *IoT* en los planteles de educación Superior, Rueda-Rueda & Manrique, (2017) evidencia que la utilización de las tecnologías que hacen parte del Internet de las Cosas está creciendo de gran forma, y considera que este proceso ayudará a mejorar e incentivar el crecimiento económico.

La aplicación de tecnologías en la creación de temas relacionados con el Internet de las Cosas, como herramienta pedagógica, la aplicación de estas tecnologías ha sido de gran apoyo en la dirección académica, así como también un gran plus para las instalaciones e infraestructura educativa de los planteles universitarios.

El objetivo principal de este proyecto investigativo era identificar y describir las múltiples relaciones potenciales entre las tecnologías del internet de las cosas y los planteles educativos de educación superior.

Al momento de diseñar clases y que estas sean interactivas y más atractivas para los estudiantes, se propone que estas sean orientadas mediante un método pedagógico con gran efectividad e innovación en el uso de tecnologías de la información y comunicación, pues así Jorge Augusto & Karen, (2018), considera que a las nuevas generaciones de estudiantes se les debe motivar e incentivar el aprendizaje, mediante escenarios educativos y tendencias novedosas que involucren el uso de las TIC de forma asertiva, asertiva e incluyente, dejando de lado la enseñanza y aprendizaje conductistas en donde es más importante la memoria, el aprendizaje guiado y el sometimiento de castigos con métodos evaluativos.

Existe gran interés por parte de dichos autores, en aras de reestructurar los actuales modelos educativos, para que estos estén más acorde a las necesidades de conocimiento actual, puesto que de no hacerlo tiene como efecto la creación de cursos y ambientes de aprendizaje poco motivantes que carezcan de innovaciones tecnológicas en el aula.

Es pertinente, implementar y hacer uso de ambientes tecnológicos educativos que poco a poco se vienen intensificando en los últimos tiempos, la aplicación de plataformas tecnológicas de aprendizaje virtuales LMS, como estrategias tecnológicas que permiten apoyar las actividades curriculares. Por tal motivo dichos autores han trabajado en el presente proyecto, de diseño e implementación de una herramienta web, que ayude al docente en la planeación y creación de escenarios adecuados de aprendizaje bajo la plataformas LMS como lo es Moodle, en donde se implementó las estrategias tecnológicas que incorporan dichas plataformas; brindando de esta manera las mejores alternativas para aplicar e incorporar efectivamente las herramientas innovadoras en clases que demandan modelos instruccionales como alternativa acorde a las problemáticas y necesidades educativas en la actualidad.

Por otro lado, Caravantes Gonzalo, (2019), considera que es pertinente los asistentes virtuales didácticos y que estos sean creados en 3d y aplicando realidad aumentada, puesto que la (AR) es una alternativa que permite incursionar en nuevos usos y hábitos de a la hora de observar e interactuar en tiempo real con las fuentes informativas. Esta tecnología consiste en interactuar elementos reales con elementos de una simulación virtual, siendo ésta su principal innovación, y a la vez la diferencia esencial que tiene con la realidad virtual, puesto que está última el usuario final se aísla totalmente del mundo real y todo lo que se ve está siendo simulado.

Karla & Antonio, (2017) considera no dejar apartada la robótica, debido a que sus análisis de Contacto entre un Asistente Educativo Didáctico y estudiantes de Educación Básica primaria, han facilitado el aprendizaje y el fortalecimiento de las habilidades. De igualmela afirma que, para el día de hoy, se han creado múltiples recursos robóticos que realizan las actividades de un asistente educativo pedagógico y que en su proyecto el prototipo robótico mantiene un contacto activo y permanente con los educandos, considerando la aceptación por parte de la sociedad y la interacción de los alumnos con los robots.

Por esta razón, dicha autora considera importante determinar en qué etapa de la vida de los educandos es más pertinente la introducción de este tipo de tecnologías en el aula y evaluar por los métodos de autoinforme, la medición del comportamiento de los estudiantes, mostrando así los informes de incrementos en la atención de los niños a lo largo del experimento.

1.1. TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS

El vertiginoso avance de la tecnología permite que la sociedad adopte el hábito de tener información y manejo de recursos de forma oportuna. Las tecnologías ubicuas y la evolución de la robótica en tiempos modernos han cambiado el proceso educativo de tal forma en la que se realizan actividades mediante un proceso metodológico que genera inclusión. Existen diversas posibilidades con diferentes tecnologías para evaluar la competencia de razonamiento lógico de los educandos, los dispositivos móviles brindan la posibilidad de la portabilidad y acceso remoto a cualquier eventualidad en la que se quiera vincular, resolviendo falencias mediante innovaciones en la vida diaria, donde estas innovaciones expanden la construcción de soluciones informáticas, permitiendo dar vida a aplicaciones que se pueden implantar de forma práctica; por otro lado, los prototipos robóticos están apareciendo en las aulas de clases de los planteles educativos. Los programas de educación utilizan simulaciones de control de prototipos como un medio de enseñanza y aprendizaje. Una serie de manipuladores de costos bajos, prototipos robóticos móviles, y sistemas complejos han sido desarrollados e implementados para su utilización en los laboratorios educativos (Udec, 2016).

Rojas Rincón et al., (2016) En su artículo científico expresa que Las TIC tienen un muy importante papel en la educación en los últimos tiempos. Puesto que cada individuo debería poseer las competencias de identificar los recursos que debe emplear para aprender, crear y compartir, de igual forma el formador con papel de facilitador, tiene el gran reto de apropiarse también de las TIC para resolver cada una de las problemáticas presentadas en el aula de clases. Los autores en el proyecto “Modelo de asistente para la construcción pedagógica de micro currículos apoyado en TIC para instituciones educativas de básica y

media”, bajo el programa “Apropiación pedagógica de las TIC en las escuelas innovadoras del CIER Occidente”, apoyado por Minciencias. Para el proyecto se definió la metodología de investigación basada en diseño (IBD). indican una síntesis de las herramientas tecnológicas y plataformas educativas, que actúan como Asistente Educativo para el diseño curricular basado en TIC, y una propuesta amplia del entorno de aprendizaje personal PLE del formador.

Por otro lado, Torres Hurtado, (2018) determinó que la incidencia de un proyecto investigativo con gestión en el aula de clases, desde una dimensión lúdica, con objetivo de fortalecer la autoestima en los educandos de grado 10, de la Institución Educativa Unión Europea, jornada tarde. Es válido mencionar que primero se tomaron la tarea de identificar y clasificar los niveles de autoestima en el grupo de estudiantes del curso, mediante la aplicación el test de Serrano, con la finalidad de establecer un referente de gran validez, que ayude a determinar el proyecto de aula al ser aplicado; desarrollar el proyecto de aula en aras de aumentar el autoestima en el grupo de estudiantes del curso, a través de actividades lúdicas y motivantes; para luego evaluar la efectividad de la metodología implementada en la aplicación del proyecto de aula, con los estudiantes del grado 10.

Los factores extinticos, externos y ambientales también influyen en el desempeño educativo de los estudiantes, puesto que así lo demostró la investigación de Morales et al., (2018) cuyo objetivo era tener una medición en tiempo real del incremento de dióxido de carbono (CO₂) y la temperatura en el aula de clases y aproximarse a la hipótesis investigativa de conocer sí estos afectan a la salud y al desempeño de los educandos durante las actividades curriculares. Los resultados demostraron que el incremento exponencial de la temperatura y CO₂ afecta notoriamente la concentración de los estudiantes. Puesto que los educandos se sienten agotados, con estrés y en ocasiones con ansiedad. El ambiente educativo en el cual se encuentran los educandos no es el adecuado. Se deben perfeccionar los sistemas de entrada de aire de las aulas escolares para así sacarle mayor provecho a los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

1.2. CONSIDERACIONES DEL RAZONAMIENTO LÓGICO

El razonamiento Inductivo es definido como esa capacidad de desarrollar protocolos, ideas generales y conceptos partiendo de grupos característicos de ejemplos. Este tipo de razonamiento permite innovar en conceptos nuevos ya sea por similitudes o diferencias, las cuales se hacen visible a través de operaciones como analizar, clasificar, completar, realizar analogías y paralelismo

que permitan llegar a inferir respecto a esos novedosos conceptos para posteriormente aplicarlos y evaluarlo (Díaz, 2010).

Por otro lado, el Razonamiento Deductivo, se define como un proceso sistemático, que puede conducir de un grupo de proposiciones a otro, basándose en las leyes de la lógica. Es preciso decir que este tipo de razonamiento va de lo general a lo específico, con la finalidad de demostrar la exactitud de las proposiciones a las que se llegaron por inducción, haciendo énfasis en el análisis de los pilares del razonamiento que son independientes de los contenidos sobre el que se razona y que logra un razonamiento muy acertado (Díaz, 2010).

1.3. REALIDAD VIRTUAL

La realidad virtual se considera la tecnología que brinda la posibilidad a los usuarios de sumergirse en un mundo virtual simulando ambientes reales. Es decir, este tipo de tecnologías permite que las personas puedan experimentar experiencias sensoriales simuladas, las cuales parecen reales. Este tipo de realidad es implementada mediante un grupo de acciones, escenas u objetos que crean una simulación digital demasiado real, además de que la persona puede estar inmersa en este pensando y creyendo que las situaciones presentadas frente a un casco, gafas, trajes son totalmente reales, puesto que se ven involucrado todos los órganos de los sentidos. (Lucero, 2016).

Es válido aclarar que existen tres tipologías de Realidad Virtual; la primera llamada inmersiva, donde la persona tiene la sensación de estar sumergido en un mundo virtual, utilizando los diferentes accesorios que proporcionen mayores sensaciones como guantes, gafas, cascos y hasta trajes especiales que permitan transportarse a diferentes escenarios de simulación; como segunda es la semi inmersiva o inmersiva de proyección, está a diferencia de la anterior está conformada por múltiples pantallas en forma de cubo, las personas deben utilizar gafas y un casco en la cabeza para que al moverse se pueda proyectar y visualizar en una computadora; finalmente nos queda la inmersiva, donde la pantalla es el dispositivo de transporte hacia un mundo de simulaciones y sus periféricos son aquellos básicos utilizados comúnmente como el teclado, micrófono o mouse (Oca & Addati, 2020).

1.4. ROBÓTICA EDUCATIVA

La robótica educativa conocida como la robótica pedagógica, se ha convertido en una disciplina que tiene como objetivo la concepción, creación e implementación de prototipos robóticos y programas sistematizados con finalidades pedagógicas y en pro de la educación. También puede definirse como el conjunto de actividades ingenieriles y pedagógicas que involucran áreas

específicas del conocimiento para desarrollar competencias en el educando, a través de la planeación, desarrollo, prototipado, testeo y puesta en funcionamiento los prototipos (Sánchez, Ángela, & Guzmán, 2012).

La robótica en la educación es una alternativa para el aprendizaje, en el cual hacen parte los usuarios que tienen motivación por el diseño y desarrollo de creaciones propias. Dichas creaciones primeramente se visionan mentalmente y posteriormente se enfatiza en materializar dicha idea, las cuales son porticadas con diferentes tipos de recursos y controladas por un software llamados prototipos o simulaciones (Quiroga, 2017).

El objetivo principal de la enseñanza de la Robótica Educativa es lograr una adaptación de los estudiantes hacia los procesos educativos productivos, en donde la automatización juega un papel demasiado importante. Teniendo en cuenta que la robótica se considera una tendencia que va mucho más allá de de ser aplicada a la educación (Quiroga, 2017)

Barrera Lombana, (2017) Afirma que las metodologías educativas tradicionales, las cuales son unidireccionales y centralizadas en el docente como único dueño del conocimiento, se han visto modificadas con el pasar del tiempo por la implementación de nuevas herramientas tecnológicas, puesto que salen a flote las Tecnologías de la Información y las Comunicación, como alternativa asequible a los educandos como fuente de información. La nueva realidad ha hecho reinventar la escuela, plantearse nuevas funciones que involucren más los planteles, los docentes y por supuesto, a los estudiantes con su respectivo núcleo familiar.

No obstante, Barrera Lombana, (2017) también resalta a la Robótica Educativa, como esa herramienta de apoyo a procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva educativa. Barrera afirma que no busca que los educandos adquieran competencias en automatización en industrias o sistematización automática de procesos, afirma que se busca obtener de la robótica una alternativa para comprender, hacer y entender la realidad. Puesto que desde el enfoque teórico del desarrollo cultural de las funciones psíquicas propuestas por “Vigotsky”, la robótica es un medio de acción disponible en los procesos de aprendizaje, por generar la participación activa y cooperativo de los estudiantes, aportando en la construcción de su crecimiento desde un punto de desarrollo cognitivo real a un punto de desarrollo cognitivo potencial, teniendo en cuenta la participación social con sus pares y con el maestro. Es importante resaltar que al principio el educador jugaba el rol de mediador, pero al avanzar poco a poco en el proceso se convierte en un facilitador.

Los dos enfoques iniciales implican que los contenidos enfatizan en el diseño y desarrollo de robots, mientras que el tercer enfoque es un poco más relevante pero poco conocido, puesto que en los robots son implementados en el aula como herramienta que favorece el acercamiento de un ambiente educativo diferente a lo habitualmente planteado en el currículo, y que por sus propios atributos faciliten el aprendizaje mediante la indagación (Moreno, Muñoz, Serracín, & Quintero, 2012).

Teniendo en cuenta el tercer enfoque se puede afirmar que el uso de robots educativos puede ayudar a abordar contenidos curriculares de forma distinta aprovechando las potencialidades que tiene este tipo de tecnología.

Un proyecto de investigación implementado por Ledesma & Alberto, (2013) donde prototipa e implementa el robot *AIToy*, la versión educativa del prototipo robótico con emociones *AIsoy*. La sustentación del proyecto investigativo estuvo seccionada en cuatro sesiones: primero, criticando al sistema educativo tradicional; segundo, haciendo la presentación a nivel software y hardware de *AIsoy*; la tercera, siendo una corta introducción, explicando los nuevos paradigmas educativos en donde la teoría se sustenta y se argumenta *AIToy* y finalmente la cuarta, describe de la plataforma educativa y del sistema de diálogo de *AIToy*.

De igual manera el trabajo investigativo de Cuenca & Ocampo (2016) Robótica educativa, motivación y aprendizaje autorregulado, tiene como objetivo determinar el impacto de robótica educativa y analizar la influencia de esta, en la habilidad para resolver problemas algorítmicos.

La investigación de Aguilar Mejía, (2020) tiene como objetivo implementar una secuencia didáctica la cual integre el uso de un *chatbot* con actividades de aprendizaje activo de la física específicamente las leyes de cinética. Debido al reciente uso de los *chatbots* en el salón de clase, ha existido la necesidad de investigar los efectos y diferencias existentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje del educando.

La utilización de los asistentes virtuales y la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los procesos educativos, produce grandes cambios y transformaciones en las metodologías que representan y llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Hoy día existen diversas herramientas TIC con las cuales se pueden solucionar múltiples falencias y realizar diseños y prácticas educativas dentro del plantel educativo (Romanut et al., 2016).

La investigación de Montalvo, (2016) tiene objetivo desarrollar un Asistente Virtual Didáctico en 3D, el cual mejore el proceso de aprendizaje de los

educandos de básica primaria del Centro Infantil Sueños de Papel, haciendo uso de Realidad Aumentada (AR).

La utilización de robots en educación comúnmente es llamada Aprendizaje Asistido por Robots (*Robot Assisted Learning* - RAL). En el RAL, los docentes toman la iniciativa en las actividades de aprendizaje y son capaces de controlar la inteligencia autónoma de los robots de acuerdo con las necesidades de aprendizaje del educando, los cuales aprenden de una forma más entretenida por medio de este tipo de dispositivos (Lombana, 2014).

1.5. ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE.

Según Educacion3.0 (2020) Los asistentes educativos virtuales han tenido gran impacto y popularidad en la actualidad, gracias a la capacidad para facilitar algunas de las actividades que frecuentemente se realizan con nuestros dispositivos móviles. Es decir, estos ayudan a buscar datos en la red o hacer consultas relacionadas con las noticias o el tiempo. Al estar dotados de Inteligencia Artificial, es posible interactuar utilizando un lenguaje natural, al teniendo en cuenta que estos van aprendiendo según se utilizan. En conclusión, se puede decir que tienen múltiples beneficios y aplicaciones en el ámbito educativo, como muestran los artículos publicados en nuestra revista.

De igual manera Educacion3.0 (2020) asegura que el más popular asistente virtual es de Amazon, Alexa, puesto que este tiene múltiples aplicabilidades en el entorno educativo, debido a la posibilidad de configurar sus funciones con las diferentes *skills* educativas de Alexa: muy parecido a las apps de los smartphones, que te permiten añadir capacidades al asistente para adaptarse a todo tipo de usos por parte del usuario final.

Con altavoces integrados y dispositivos inteligentes en las diferentes firmas, este cuenta con más de 50.000 *skills* educativas de Alexa, entre las que se ha destacado algunas de las más interesantes para mejorar exponencialmente el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase.

1.6. INTERNET DE LAS COSAS (IOT) EN LA EDUCACIÓN

Con la llegada del Internet la colaboración en el aprendizaje ha venido tomando novedosas dimensiones. Debido a que este brinda a las estudiantes alternativas al momento de conectar de manera sincrónica y asincrónica, en cualquier tiempo y lugar donde estos se encuentren. La llegada de la web 2.0 y el software con sentido social permitieron configurar nuevos espacios para la interacción e intercambio de contenidos educativos. permitiendo una mejora significativa de en las interacciones tanto para los educandos y educadores en cursos a

distancia de forma virtual u online como para los de los cursos presenciales que complementan la presencialidad utilizando internet para la conexión (Santoveña, 2012).

Es pertinente mencionar que Santoveña (2012) enfatiza que al momento de implementar una nueva herramienta TIC en el sistema educativo, es importante conocer profundamente sus características, aplicaciones y funcionalidades, ventajas y desventajas, así como también el contexto educativo, social y económico, así como los resultados obtenidos debido a la implementación por otros planteles educativos. Es evidente el uso de herramientas de *IoT*, refuerza las interacciones profesionales, las relaciones sociales y personales. Es entonces una herramienta que mejora y refuerza la comunicación interpersonal entre las personas. La rapidez de la respuesta genera una discusión reciproca que se da en los grados.

1.7. MOTIVACIÓN EN EL APRENDIZAJE.

Orozco & Ángel, (2009), conjeturan que la motivación en el aula es la responsable de desarrollar diferencialmente la actitud, disposición y el potencial lógico numérico del educando con la finalidad de enfrentar y resolver las problemáticas cotidianas con gran éxito. Se especula que se puede contribuir, mediante la información resultante, al desarrollo específico de algunas dimensiones del razonamiento lógico matemático del educando y del educador profesional.

Seguidamente en ese orden de ideas Orozco & Ángel, (2009) hacen referencia que hoy día existen, en la educación secundaria, múltiples alternativas innovadoras, proyectos, experiencias y software con base a teorías contemporáneas como el constructivismo, las múltiples inteligencias, la lateralidad cerebral y sobre todo la educación por competencias, los cuales han estado orientados al logro de una formación cuantitativa eficaz. Pero en el ámbito universitario, las transformaciones pedagógicas cuantitativas han sido casi nulas y actualmente, el área de matemáticas se mantiene en el casi absoluto tradicionalismo.

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

En actual investigación se aplica un enfoque cuantitativo definido enfatizado explicar una realidad social observada desde una perspectiva objetiva, siendo su propósito el buscar la veracidad de mediciones o indicaciones sociales con la finalidad de dar aplicabilidad de sus resultados a poblaciones o situaciones amplias. Para este caso se trabaja un diseño preexperimental.

2.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El paradigma que se utilizó como base de este estudio fue el positivista. Teniendo un enfoque cuantitativo, con tipología básica, y un método hipotético-deductivo y utilizando siempre el diseño preexperimental.

En esta investigación de tipo preexperimental el método implementado fue el de diseñar un Pretest y Post Test con un grupo experimental, el cual se caracteriza por valorar a un grupo formado naturalmente, al cual se realiza la aplicación de una prueba antes del estímulo o tratamiento experimental, seguido de un Post Test o prueba final, para obtener nuevos resultados ante la valoración de la misma prueba, después de incluir el Asistente educativo Inteligente.

Durante la recolección de datos se empleó un instrumento (Test) el cual considera 10 ítems que miden la capacidad de razonar lógicamente. Este instrumento de medición se aplicará antes y después de la intervención, pero previamente se determina la pertinencia de este; para obtener un valor de Alfa de Cronbach de confiabilidad y la validez de contenido mediante juicios de expertos, para determinar si se registró o no una valoración de aplicable.

Luego de esto se aplica la prueba de WILCOXON la cual nos permite comparar el rango medio de dos muestras relacionadas en este caso las pruebas antes y después del estímulo, para finalmente y determinar si existen diferencias entre ellas y la aprobación de hipótesis.

En este estudio se realiza una intervención con 22 estudiantes del grado 11° de secundaria, del plantel Educativo Villanueva de Puerto Libertador Córdoba, los cuales desarrollaron múltiples actividades didácticas propuestas en el Asistente educativo Inteligente.

Tabla 1. Diseño preexperimental

G	O1	X	O2
---	----	---	----

Fuente: Desarrollado por el autor.

Donde:

G: Grupo experimental al cual se le aplicará el Asistente educativo Inteligente.

X: Asistente educativo Inteligente para la utilización de tecnologías IoT aplicadas en el aula de clases.

O1: Pretest que se aplicará al grupo experimental, este va a medir el razonamiento lógico que tienen los educandos, del plantel educativo.

O2: Post Test que se aplicará al grupo experimental, este va a medir al final la Competencia de razonamiento lógico que adquirieron los estudiantes, después de interactuar con el estímulo (Asistente educativo Inteligente).

2.3. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Según las líneas de investigación de la universidad autónoma de Bucaramanga esta investigación se enmarca en innovación y tecnología educativa del Grupo de Investigación PRISMA.

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.4.1. Población

La población está conformada por estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Villa Nueva del municipio de Puerto Libertador Córdoba con edades comprendidas de 14 a 16 años.

2.4.2. Muestra

La muestra será conformada por 22 educandos del grado once (11º) de la Institución Educativa Villanueva del municipio de Puerto Libertador Córdoba,

estos fueron escogidos al azar con el fin de obtener resultados significativos. En ningún momento la muestra es manipulada.

2.4.3. Variables

Tabla 2. Variables preexperimentales

VARIABLES INDEPENDIENTE	VARIABLES DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
Estrategia basada en tecnologías IoT aplicada a la educación.	Competencia de razonamiento Lógico	Análisis Razonamiento	Comprender los problemas matemáticos. Identificar las posibles soluciones.

Fuente: Desarrollado por el Autor

2.5. HIPÓTESIS

Ha Existen diferencias significativas en O2 con relación O1. lo cual manifiesta una puntuación baja antes de la implementación de X y una superior después de utilizar dicho estímulo, en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Villanueva del municipio Puerto Libertador Córdoba.

H0 No existen diferencias significativas en O1 y O2, después de aplicar X en los Estudiantes de Básica Secundaria de la Institución Educativa Villanueva del municipio Puerto Libertador Córdoba.

2.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de este proyecto investigativo se desarrollaron las siguientes fases:

Fase 1. Identificación del problema: La evidencia del problema se observa mediante los resultados obtenidos al ejecutar el Test de Razonamiento lógico.

Fase 2. Diseño: Para planear y definir las tareas más adecuadas y pertinentes y relevantes que permitan desarrollar en los estudiantes la competencia de

razonamiento lógico teniendo en cuenta las necesidades educativas presentes y el análisis de la prueba, estableciendo el rol que el Asistente educativo Inteligente en fortaleciendo dicha competencia.

Fase 3. Construcción: Determinar cada uno de los componentes pedagógicos necesarios a tener en cuenta para la elaboración del diseño del Asistente educativo Inteligente, teniendo como base las tareas didácticas ya anteriormente seleccionadas. De igual forma las herramientas tecnológicas y didácticos necesarios para su desarrollo e implementación en un ambiente de aprendizaje.

Fase 4. Implementación: Implementar el Asistente educativo Inteligente en un ambiente de aprendizaje enfocado al grupo experimental de estudiantes de grado 10 y 11, donde los educandos lo utilicen y realicen cada una de las tareas programadas con el fin de mejorar en ellos la competencia de razonamiento lógico.

Fase 5. Análisis: Efectuar el análisis estadístico de los datos obtenidos por el Pre Test y Post Test aplicados al grupo experimental, con la finalidad de contrastar el rendimiento en la habilidad de orientación teniendo en cuenta los resultados iniciales y los resultados después de utilizar el Asistente educativo Inteligente.

2.7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE.

Se lleva a cabo el diseño, construcción del prototipo, además de un desarrollo haciendo uso de metodologías ágiles orientadas al software, el cual hace referencia a métodos basado en iteraciones e incrementos, es decir, la metodología “Design Sprint”.

Según la metodología de Google es la solución ideal para validar ideas y solventar problemas, usando el método de Google Ventures para validar nuevas ideas, puedes crear prototipos rápidamente mediante 5 etapas (designsprint, 2021).

Ilustración 5. Metodología de desarrollo del Asistente Educativo Inteligente (AEI).



Fuente: <https://theherocamp.com/product-lab/que-es-fases-sprint-design/>

2.8. ACTIVIDADES DE LAS ETAPAS DESIGN SPRINT

2.8.1. Comprender

Primera fase, es tal vez la más importante. Puesto que en esta el equipo de trabajo debe realizar actividades como:

- Saber quién es el usuario, cuáles son sus necesidades, motivaciones y sueños.
- Conocer el contexto del producto y de la organización.
- Realizar mapas de asunciones.
- Crear Safari de producto.
- Realizar mapas del ecosistema.
- Definir los problemas a resolver.
- Triangular la etnográfica.
- Definir cuáles deberían ser los actores principales.
- Aplicar Entrevistas.
- Ejecutar trabajos de campo.
- Volcar información.
- Analizar información.
- *User Journey*.
- Realizar finalmente una retrospectiva.

2.8.2. Idear

Luego de conocer el contexto del producto y a los potenciales usuarios finales que utilizaran el producto, es momento de idear posibles soluciones a la problemática planteada. Por tal motivo se debe realizar las siguientes actividades:

- Plantear ideas sin importar la calidad, solo la cantidad.
- Ser multidisciplinar con el objetivo de tener diferentes visiones.
- Desarrollar Sesiones de creatividad.
- Revisar los contenidos.
- *Job Stories*.
- Realizar Convergencia.
- *Story Boards*.
- Realizar finalmente una retrospectiva.

2.8.3. Decidir

Luego llega la fase donde se toma decisiones sobre lo trabajado en las dos fases anteriores. Es aquí cuando se debe realiza las siguientes actividades:

- Tomar decisiones basadas en las conclusiones y la información obtenida en las fases anteriores.
- Realizar trabajo en equipo y discutir sobre las decisiones a tomadas.
- Seleccionar las mejores ideas.
- Explicar y sustentar las elecciones tomadas.
- Realizar finalmente una retrospectiva

2.8.4. Prototipar

En esta fase solo se debe desarrollar, teniendo en cuenta las siguientes actividades:

- Decidir que tanto se va a solucionar con el desarrollo del sprint.
- Realizar bocetos de prototipos, no enfatizado en el diseño final. Recordar que lo importante es tener un producto mínimo viable.
- *Wireframing*.
- Crear el artefacto que nos permite concretar nuestra idea.
- Diseñar boceto en papel. Keynote o *Power Point*.
- Marvel.
- POP.
- *Invision*.
- *Axure*.
- Realizar finalmente una retrospectiva.

2.8.5. Testar

Se llega a una de las etapas más importantes, puesto que es la fase de pruebas con usuarios reales. En esta fase se debe realizar:

- Realizar pruebas del prototipo con usuarios finales.
- Dar libertad de uso, para que el usuario pueda encontrar problemas, No olvides que el usuario final es el que tiene la razón.
- Retroalimentarse del uso dado por el usuario.
- Preparación de las pruebas (Test).
- Analizar la información.
- Refinar.
- Realizar finalmente una retrospectiva.

2.9. ARQUITECTURA DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE.

El software desarrollado en Python, posee el requerimiento de controlar operativamente el Asistente Educativo Inteligente (AEI), pues este lenguaje de programación permite fácilmente manipular todos los componentes del hardware además de poseer gran afinidad con *Machine Learning*, además de ser compatibles con demás productos educativos digitales que son o pueden ser incluidos en la utilización de tecnologías *IoT*.

Este Software posee una navegación diseñada para suplir las necesidades de Enseñanza- Aprendizaje de modo que pueda desarrollar cada una de las tareas didácticas que permita el desarrollo de la competencia de razonamiento lógico en educandos de nivel básica secundaria.

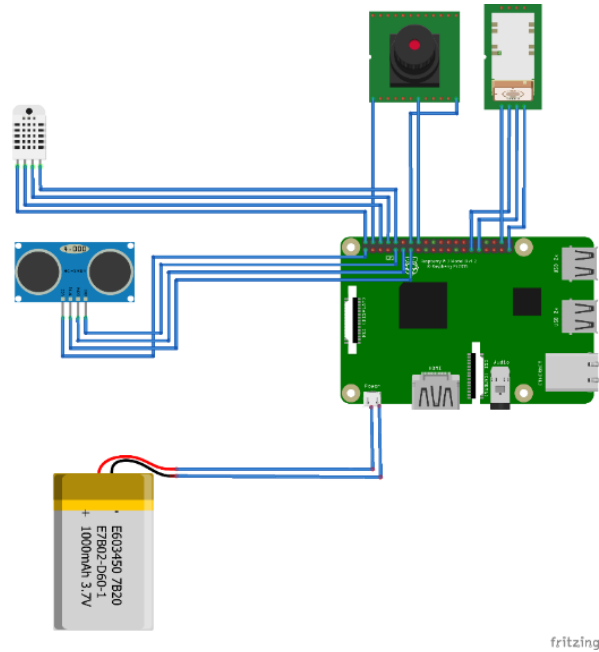
Es pertinente que en esta arquitectura se optó por el hardware Raspberry pi en su versión 4, debido a que esta tecnología, además de liderar en procesos tecnológicos educativos desde el año 2014, este ordenador de placa reducida y única brinda gran facilidad de implementación debido a su pequeño tamaño y gran adaptabilidad a cualquier entorno o con contexto.

Por otra parte, es importante resaltar que el Sistema Operativo (OS) basado en Linux de este ordenador reducido, se encuentra de forma embebido e inmerso dentro de un pequeño dispositivo, el cual simularía un ambiente interactivo de aprendizaje, donde pueda desempeñarse adecuadamente todas las tecnologías pertenecientes al *IoT*.

De igual manera hay que resaltar que a diferencia de otras alternativas del mercado, esta tecnología permite integrar cualquier desarrollo o aplicación, indiferentemente del lenguaje de programación y no se limita a compatibilidades, puesto que así se vio reflejado al momento de hacer uso de librerías como *Open CV* y *Flask*.

2.9.1. Diagrama prototipo

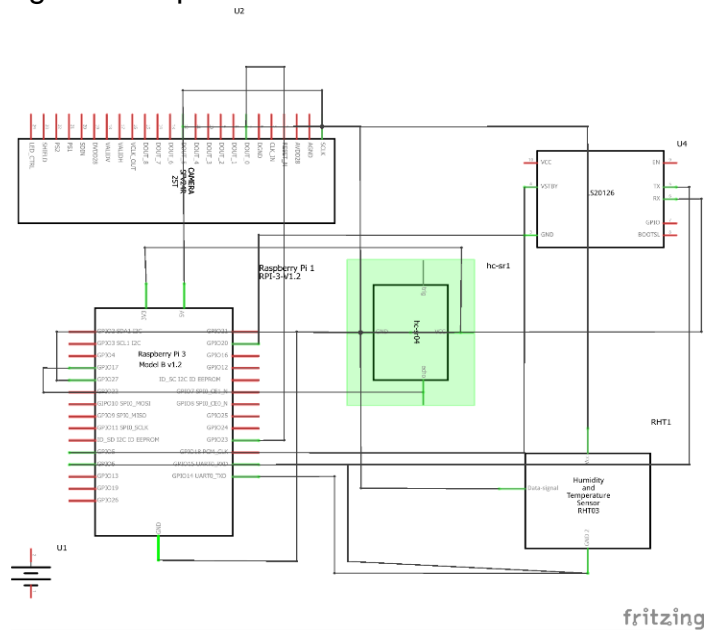
Ilustración 6. Diagrama *Protoboard*



Fuente: Desarrollado por el autor (Fritzing).

2.9.2. Diagrama esquemático

Ilustración 7. Diagrama Esquemático del Asistente Educativo Inteligente (AEI). (

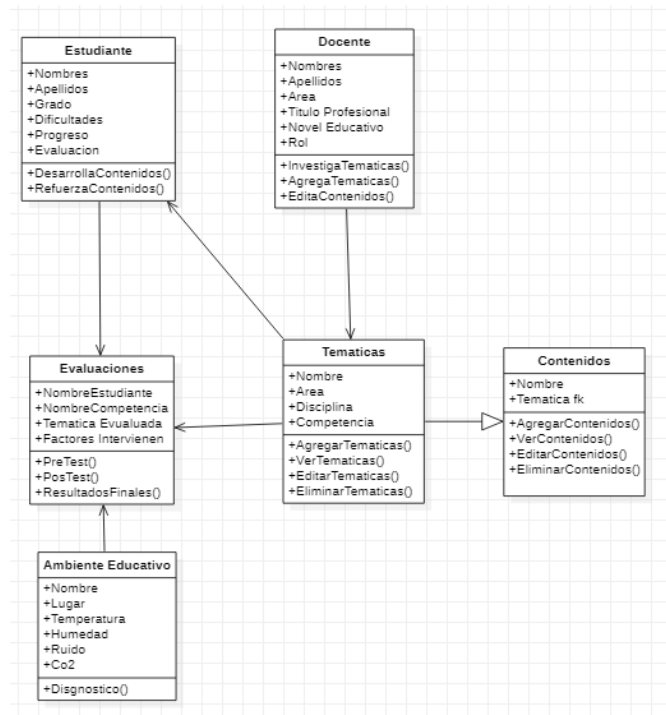


Fuente: Desarrollado por el Autor (Fritzing).

Diagrama de alto nivel esquemático, el cual se estipula adecuadamente los Circuitos, Jumper, Pins componentes y representaciones electrónicas en los que se realiza la conexión.

2.9.3. Diagrama de clases

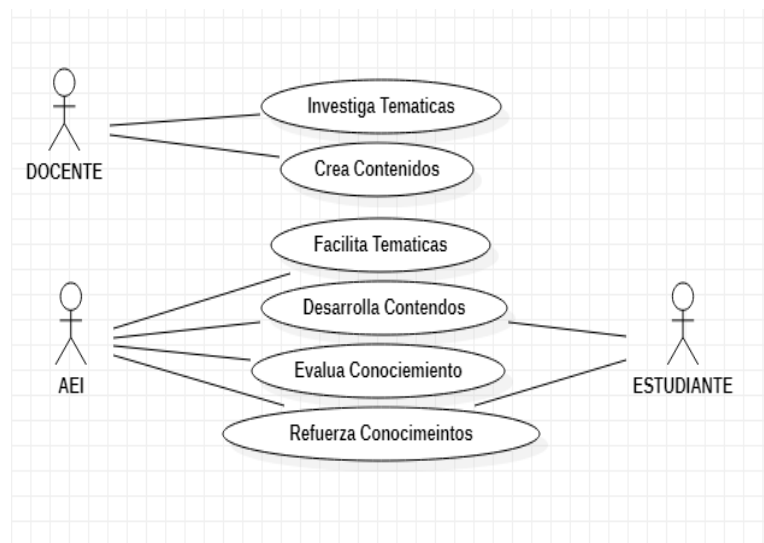
Ilustración 8. Diagrama de clases del Asistente Educativo Inteligente (AEI).



Fuente: Desarrollado por el Autor

2.9.4. Diagrama de casos de uso

Ilustración 9. Casos de usos del Asistente Educativo Inteligente (AEI).



Fuente: Desarrollado por el Autor.

Teniendo en cuenta que existen 3 autores, los docentes son los encargados de investigar y crear los contenidos temáticos, es decir su rol en el aula de clases no cambiará ni se verá afectado, puesto que solo tendrá a un asistente educativo que ayudara a facilitar dichas temáticas, desarrollarlas con los estudiantes y ayudar en el proceso evaluativo, pero es el docente quien tiene aún la última palabra al momento de implementar la metodología de aprendizaje, pues el Asistente Educativo inteligente (AEI) solo brindara información para ayudar a tomar decisiones en los refuerzos y procesos educativos.

2.10. MODELO PEDAGOGICO STEAM

Al momento de utilizar el Asistente Educativo Inteligente, lo más recomendable es utilizar el innovador enfoque pedagógico que ha venido revolucionando la educación.

Según Genwords (2020) los modelos promueven gran independencia en los educandos en aras de crear un aula de clases un ambiente idóneo de aprendizaje. Puesto que estos están inspirados en el trabajo colaborativo característico de las ciencias y la ingeniería. El modelo STEAM es un método innovador de aprender enfocado en las metodologías de resolver falencias, ser crítico y además buscar soluciones novedosas. De esa forma se plantea un verdadero reto a la hora de ofrecer nuevos aprendizajes.

De igual manera Genwords (2020) afirma que STEAM es un modelo pedagógico, cuyo propósito es agrupar varias áreas interdisciplinarias (ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas) con el objetivo de resolver falencias mediante el uso de herramientas tecnológicas.

Es importante resaltar que STEAM está generando educativamente múltiples implementaciones, pues así lo sugiere el mismo autor ya antes mencionado (Genwords, 2020) al orientar que STEAM es permisivo en la implementación de múltiples alternativas, desde el modelo de aprendizaje basado en proyectos hasta llegando a instancias novedosas como la gamificación. Como STEAM es un modelo y no un método, este puede ser implementado de múltiples formas, desde aulas invertidas hasta llegar a generar aprendizaje basado en proyectos. En este mismo sentido, la gamificación y la robótica con ambientes privilegiados ante este modelo.

Al momento de desarrollar e implementar un proyecto de robótica se ponen en juego la transversalidad de múltiples disciplinas como la matemática, física, y la programación, además de habilidades sociales que estén soportadas por dicho modelo.

3. APLICACIÓN IOT EN EL AULA DE CLASE

3.1. IMPLEMENTACIÓN DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE EN EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.

La implementación del prototipo conformado por partes de hardware se dio de una forma adecuada, puesto que este tiene un diseño compacto, debido al trabajo de los fabricantes de *Raspberry pi* que se han dedicado a reducir cada vez más sus versiones incluyendo aún más componentes embebidos. En este proyecto de investigación se utilizó la *Raspberry pi v4* con 4gb de RAM y almacenamiento de 64 GB (MicroSD).

Al instante de comenzar a realizar las pruebas preliminares, los estudiantes que hicieron parte de esta investigación, se mostraron muy interesados y curiosos por saber de qué se trataba. Estos realizaron comentarios de asombro al notar que un equipo de cómputo podría ser reducido a un tamaño tan pequeño.

La motivación aumento notoriamente puesto que todos querían utilizar el prototipo y realizar las actividades de aprendizaje. Aunque esta no se dio de manera continua y solo en un corto rango de tiempo debido a las limitantes de presencialidad.

3.2. ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD DE LA ITERACIÓN DEL ASISTENTE EDUCATIVO INTELIGENTE CON EL EDUCANDO.

El análisis se realiza inicialmente a la prueba, aplicada a los educandos de grado 11^o con el propósito de tener índices de fiabilidad, para ello se implementa la prueba de fiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach, esto con la finalidad de reafirmar la problemática evidenciada la Institución Educativa y planteada anteriormente bajo soportes evaluativos docentes y de expertos.

La prueba conformada por “10 Ítems” de los cuales cada uno tiene una puntuación de “1” para cada acierto y “0” para los no acertados, cumpliendo con la calificación máxima de “10” si se acierta todos o “0” para ninguno. (Esto soportado por la escala valorativa de la Institución Educativa Villanueva de Puerto Libertador.

Luego de la aplicación de la prueba en los momentos pre y post al estímulo se procede a realizar la prueba de *Wilcoxon* para realizar la comparación del rango medio de las dos muestras relacionadas (O1 y O2) y determinar si existen diferencias entre ellas.

Todo lo anterior se realiza utilizando la herramienta estadística **IBM SPSS**

3.2.1. Análisis del Test (Fiabilidad Alfa de Cronbach)

Tabla 3. Estadísticos de fiabilidad – Alfa de Cronbach

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	20	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	20	100,0

- a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,833	,834	10

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento

ITEM1	5,95	7,208	,696	.	,801
ITEM2	6,00	7,789	,424	.	,828
ITEM3	6,15	7,082	,675	.	,802
ITEM4	5,95	7,524	,559	.	,815
ITEM5	6,00	7,789	,424	.	,828
ITEM6	5,90	7,779	,488	.	,821
ITEM7	5,95	7,839	,428	.	,827
ITEM8	5,95	7,524	,559	.	,815
ITEM9	6,05	7,734	,429	.	,828
ITEM10	5,95	7,524	,559	.	,815

Fuente: Desarrollado en Software SPSS.

De los anteriores datos estadísticos se puede analizar que la fiabilidad de la prueba es excelente puesto que su resultado del Alfa de Cronbach es de 0,833 dejándolo en una posición fiable en la escala de dicho índice.

De igual manera se demuestra el valor estadístico de cada elemento para poder ser tomado en cuenta con fines de mejoría.

Ilustración 10. Escala Alfa de Cronbach.



Fuente: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009

3.2.2. Aplicación de pruebas de rango WILCOXON

La aplicación de esta prueba de WILCOXON es válida si y solo si no existe distribución normal en la variable diferencia entre O1 respecto a O2.

Tabla 4. Prueba estadística paramétrica

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Diferenci a
N		20
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,10
	Desviación típica	,641
Diferencias más extremas	Absoluta	,312
	Positiva	,312
	Negativa	-,288
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,395
Sig. asintót. (bilateral)		,041

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: Desarrollado en Software SPSS.

Al aplicar la prueba anterior se evidencia que el P valor (0,041) es inferior al nivel de significancia 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis Alternativa o del investigador Ha.

Anexando además que no existe distribución normal, por tal motivo no se puede aplicar una prueba estadística paramétrica, por lo tanto, se procede a realizar la prueba de rangos WILCOXON.

Tabla 5. Estadísticos Prueba de rangos

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PostTest - PreTest	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	20 ^b	10,50	210,00
	Empates	0 ^c		
	Total	20		

a. PostTest < PreTest

b. PostTest > PreTest

c. PostTest = PreTest

Estadísticos de contraste^a

	PostTest - PreTest
Z	-4,030 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

c. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Desarrollado en Software SPSS.

Se rechaza la hipótesis nula H0 puesto que el P valor de la prueba de rangos es menor a 0,05 y se acepta la hipótesis Alternativa que indica diferencias significativas entre el Test O1 y O2.

Dicho de otro modo, existen Aumento significativo del nivel de mejoramiento de la competencia de razonamiento lógico, gracias al estímulo del aprendizaje del Asistente Educativo Inteligente.

3.2.3. Análisis Pre-Test – Post-Test

En el análisis de Pre Test respecto al Post Test, se puede notar evidentemente que los porcentajes suben favorablemente en este último mencionado, dejando mejores indicadores respecto al nivel de competencia, puesto que se pasa de tener resultados bajos y básicos a estar en niveles altos y superiores “Tabla 6”.

La relación específica por estudiantes respecto al Pre Test y Post Test deja una notable diferencia en los resultados individuales como se muestra en la “Ilustración 11”.

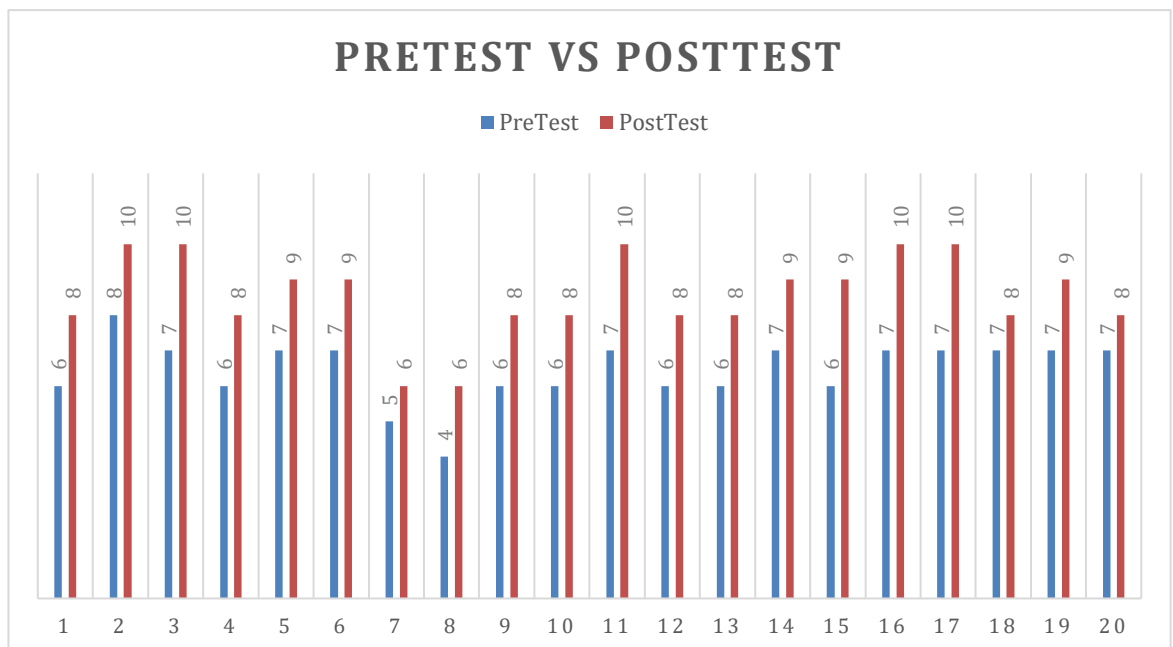
Es valió mencionar que, aunque se pudo reducir completamente el porcentaje de nivel bajo, aún quedan estudiantes en nivel básico, esto tal vez mejorado implementando metodologías pedagógicas adecuadas.

Tabla 6. Análisis PreTest – PostTest

Tabla 6: Distribución de frecuencias de competencia Razonamiento Lógico Grado 11^o		PRE TEST	POST TEST
Nivel de Competencia Razonamiento Lógico	Superior	0%	25%
	Alto	5%	65%
	Básico	85%	10%
	Bajo	10%	0%
Total		100%	100%

Fuente: Desarrollado por el Autor

Ilustración 11. PreTest – PostTest



Fuente: Desarrollado por el Autor.

En la Ilustración 11, se puede observar que el test inicial obtuvo resultados menos satisfactorios con relación al test final, después de aplicar el estímulo de Asistente Educativo Inteligente (AEI).

En dicha ilustración se evidencia una vez más la diferencia significativa entre la primera y la última prueba, después de aplicar el estímulo Asistente Educativo Inteligente.

4. CONCLUSIONES

De este estudio investigativo se resalta la importancia de la implementación de las tecnologías *IoT* como el Asistente Educativo Inteligente en un ambiente educativo, con la finalidad de ser incluidas en metodologías de aprendizajes, para cumplir con objetivos académicos en aras del fortalecimiento del razonamiento lógico de educandos de educación básica secundaria y obtener excelentes resultados en procesos formativos.

A través de la aplicación de la prueba antes y después de la implementación del estímulo basado en tecnologías *IoT*, se pudo obtener resultados, los cuales fueron analizados mediante múltiples técnicas de estadística descriptiva e inferencial, se logró evidenciar que existen deficiencias significativas y crecimiento exponencial de los niveles de razonamiento lógico, Inductivo y deductivo en los estudiantes de grado 11.

Se contribuye con gran aporte al área de tecnología educativa a través del Asistente Educativo Inteligente, puesto que incentivó y generó motivación hacia el aprendizaje de conocimientos que normalmente son sometidos a comentarios desinteresados por parte de los estudiantes. Además de introducir innovadores enfoques pedagógicos, como el modelo *Steam*, el cual es sugerido e incluido en la educación colombiana en el último mes por Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y Fundación *Tecnalia* Colombia; operada por la Universidad Tecnológica de Pereira. En pro de fortalecer competencias del ser integral y afrontar la cuarta Revolución Industrial (4RI).

Es pertinente mencionar que este proyecto investigativo, también incentivó, el diseño, planeación y desarrollo de novedosas tecnologías en el aula de clases, tanto por parte de los estudiantes como también de docentes y directivos de esta y otras instituciones educativas; Puesto que estos quedaron muy interesados en hacerse participe en la construcción de nuevas metodologías y herramientas TIC basadas en *IoT*, las cuales brinden un mejor escenario de aprendizaje en el plantel educativo y además mitigue en gran medida las múltiples falencias como la desmotivación, la falta de recursos digitales, la no participación activa en actividades y el poco trabajo en casa, que dan como problema central el bajo razonamiento lógico.

De igual manera se pudo evidenciar que el momento de incluir principios de *Machine Learning*, incursionando en el amplio campo de la inteligencia artificial mediante el uso de reconocimiento facial, identificación de emociones que evidencian desmotivación en aula de clases y grabaciones de procesos de aprendizajes en los momentos adecuados, mejora la toma de decisiones puesto que estas están soportadas con datos previamente analizados, dejando de lado las conjeturas e hipótesis subjetivas.

Se puede concluir que los diferentes niveles de las distintas áreas del conocimiento planteadas por el Ministerio de Educación y desarrolladas en cada Institución Educativa pueden mejorar y ascender satisfactoriamente a partir de la implementación de las nuevas tecnologías *IoT* convirtiendo actividades curriculares rutinarias en espacios lúdicos, recreativos e interactivos.

5. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Como continuación de este proyecto de investigación, se desea incursionar aún más en las diferentes áreas de influencias, en especial brindar y contribuir aportes a la tecnología educativa,

Es pertinente mencionar que se pretende realizar trabajos futuros a corto plazo, como lo es el mejoramiento de la interfaz gráfica, integración de nuevas tecnologías *machine learning* y además un estudio investigativo y detallado sobre la implementación de metodologías educativas adecuadas, que gestionen el proceso de enseñanza y aprendizaje, basado en innovadoras como lo son las *IoT*.

De igual manera se tienen a consideración otros trabajos futuros como:

- ✓ Diseño, desarrollo e implementación de una memoria organizacional de procesos de aprendizajes individuales con la finalidad de almacenar todos los datos relevantes de actividades durante sus actividades académicas, además de ser analítica de datos con la finalidad de dar posibles soluciones a problemas educativos. Brindado así un acompañamiento personalizado a cada estudiante, enfatizado a su nivel escolar.
- ✓ Análisis y monitoreo de factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el proceso de aprendizaje en los estudiantes, tanto en las actividades curriculares en el aula, como el trabajo formativo desde casa.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Mejía, J. R. (2020). Uso de asistente virtual para el aprendizaje de temas selectos de la física. *TECNOLOGICO DE MONTERREY*, 1–58.

Barrera Lombana, N. (2017). USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL AULA. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 6, 215–234.
<https://www.redalyc.org/pdf/4772/477247215010.pdf>

Caravantes Gonzalo, I. R. (2019). Prototipo de un asistente virtual interactivo para la mejora educativa en los tres primeros grados de la educación primaria en el Estado de México. *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO CENTRO*, 53(9), 1689–1699.

CNSC. (2021). <https://www.cnsc.gov.co>. Obtenido de <https://www.cnsc.gov.co/index.php/601-a-623-de-2018-directivos-docentes-y-docentes-en-zonas-afectadas-por-el-conflicto-armado>

colombiaturismoweb. (2021). *colombiaturismoweb*. Obtenido de <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/CORDOBA/MUNICIPIOS/PLANETA%20RICA/PLANETA%20RICA.htm>

Cuenca, J. A., & Ocampo, R. d. (2016). Robótica educativa, motivación y aprendizaje autorregulado. En R. Roig-Villa, *Educacion y Tecnologia* (pág. 457). Barcelona: Octaedro.

Cunningham, B. (2021). *Understood For All Inc*. Obtenido de Understood For All Inc.: <https://www.understood.org/es-mx/learning-thinking-differences/child-learning-disabilities/math-issues/trouble-with-math-word-problems>

Darly, D., Diego, G., Gabriel, C., & Katerine, M. (2019). Arquitectura IoT para la identificación de personas en entornos educativos. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, E17, 841–853.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85061201761&partnerID=40&md5=de5864d37a6722d799717793ba0dbabc>

designsprint. (2021). *designsprint.org*. Obtenido de [designsprint.org](https://designsprint.org/es/): <https://designsprint.org/es/>

Diaz, F. I. (2010). El razonamiento Logico en estudiantes universitarios. *Zona Proxima*, 4.

- Educacion3.0. (20 de Enero de 2020). *educaciontrespuntocero*. Obtenido de educaciontrespuntocero:
<https://www.educaciontrespuntocero.com/tecnologia/asistentes-inteligentes-en-educacion/>
- García, L., Ceballos, E., Torres, A., Sacristán, F., & Alvarado, J. (2018). *Internet de las Cosas : Hacia una Educación Inteligente*. August, 1–10.
https://www.researchgate.net/profile/Johan-Rueda-Rueda/publication/319914477_Internet_de_las_Cosas_en_las_Instituciones_de_Educacion_Superior/links/5b3e7dfb0f7e9b0df5f85931/Internet-de-las-Cosas-en-las-Instituciones-de-Educacion-Superior.pdf
- Genwords. (11 de Mayo de 2020). *aulica*. Obtenido de aulica:
<https://aulica.com.ar/educacion-modelo-steam/>
- González Cabanach, R. (1997). Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista de Psicodidáctica*, pp. 5-39.
- Jorge Augusto, J. M., & Karen, L. L. (2018). Diseño y puesta en marcha de un asistente pedagógico instruccional. *Universidad Militar Nueva Granada, Colombia, 2018*, 236–244.
- Karla, L., & Antonio, M. (2017). Análisis del Primer Contacto entre un Robot Asistente Didáctico y Niños de Educación Básica. *Congreso Nacional de Control Automático 2017 Monterrey, Nuevo León, Mexico, Octubre 4-6, 2017* 161, 161–166.
- Ledesma, A. G., & Alberto, R. H. (2013). AIToy 1, un robot neo-educativo con emociones. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa Número, 18*(March), 62.
https://www.researchgate.net/publication/235438360_AIToy_1_un_robot_neo-educativo_con_emociones
- Lombana, N. B. (27 de Octubre de 2014). *scielo*. Obtenido de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia:
<http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a10.pdf>
- Lucero, A. L. (2016). *ASISTENTE VIRTUAL DIDÁCTICO EN 3D, PARA NIÑOS ENTRE 3 Y 5 AÑOS*. Quito, Ecuador: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Montalvo, A. (2016). *ASISTENTE VIRTUAL DIDÁCTICO EN 3D, PARA NIÑOS ENTRE 3 Y 5 AÑOS DEL CENTRO INFANTIL SUEÑOS DE PAPEL, APLICANDO REALIDAD AUMENTADA*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 1–107.
- Morales, J., Padilla, D., & Parra, D. (2018). Medición de Dióxido de Carbono en

ambientes de la Unidad Educativa Técnico Salesiano mediante la internet de las cosas (IoT). *JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA*, 19–22.

Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., & Quintero, J. (2012). *LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.

Oca, J. A., & Addati, G. A. (2020). *SIMULACIONES CON REALIDAD INMERSIVA*,. Buneos aires, Argentina: UNIVERSIDAD DEL CEMA.

Orozco-moret, C., & Ángel, M. (2009). Formación del Razonamiento Lógico Matemático. *Aleph Zero*, de La Universidad de Las Américas, Puebla, México., 1, 1–14. <http://casanchi.org/did/razonmatematico01.pdf>

Puig, D. R. (2003). *scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412003000200002

Quiroga, L. P. (2017). *La Robotica Educativa*. Obtenido de COLEGIO HISPANOAMERICANO: file:///C:/Users/Rafs/Desktop/Dialnet-LaRoboticaEducativaYLaEducacionEnPreescolar-6178584.pdf

Rojas Rincón, M., Moreno López, G., & Rosero Noguera, C. (2016). Plataformas y herramientas educativas como parte del PLE del Docente. Caso asistente digital para planeación curricular ConTIC. *Inge Cuc*, 12(1), 99–106. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.1.2016.11>

Romanut, L., González, A., & Madoz, C. (2016). Asistente virtual para la utilización de herramientas de trabajo colaborativo en entornos educativos en línea. *Instituto de Investigación En Informática III- LIDI- Faculta de Informática UNLP*, 403–412.

Rueda-Rueda, J., & Manrique, J. (2017). Internet de las Cosas en las Instituciones de Educación Superior. *Congreso Internacional En Innovación y Apropiación de Las Tecnologías de La Información y Las Comunicaciones – CIINATIC 2017, September*, 1–5.

Sánchez, B., Ángela, F., & Guzmán, F. (2012). LA ROBÓTICA COMO UN RECURSO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura*, pp. 120-136.

Santoveña, C. S. (2012). El proceso de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas de comunicación síncrona. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, vol. 10, núm. 1, 2012, pp. 447- 474.

Torres Hurtado, C. (2018). PROYECTO DE GESTIÓN DE AULA DESDE LA DIMENSIÓN LÚDICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA AUTOESTIMA EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO 102 EN LA JORNADA TARDE DE LA IED UNIÓN EUROPEA. *UNIVERSIDAD LIBRE, COLOMBIA*, 140.

Udec. (2016). *udec*. Obtenido de <http://www2.udec.cl/~gastete/aplica2.htm>

Vergara, R. (2016). Prototipo robótico educativo para el desarrollo de la lateralidad y procesos cognitivos en niños de nivel preescolar. *EDUTEC*, 602.

Villanueva, I. E. (2020). *PLAN ESCOLAR DE GESTIÓN DE RIESGOS*. Puerto Libertador: Institucion Educativa Villanueva. Obtenido de <https://www.inesibol.net/historia>