

**Fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, a través de Truth Table,
como parte del requisito para el acceso a la educación superior para estudiantes de grado
once, en la Institución Policarpa Salavarrieta Puerto Salgar, Cundinamarca**

Proyecto de Investigación

Elaborado por:

Leydi Viviana Becerra Castellanos

Especialización Educación Superior a Distancia (EESAD)

Asesora

Deysier Gutiérrez A.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - ECEDU

La Dorada, Julio de 2018

Tabla 1*Resumen analítico especializado (RAE)*

Resumen analítico especializado (RAE)	
Título	Fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, a través de Truth Table, como parte del requisito para el acceso a la educación superior para estudiantes de grado once, en la Institución Policarpa Salavarrieta Puerto Salgar, Cundinamarca
Modalidad de Trabajo de grado	Proyecto de investigación
Línea de investigación	LINEA TRASVERSAL: Línea pedagogía didáctica y currículo. LINEA FUNCIONAL: Educación y desarrollo humano Se ajusta a la presente propuesta de investigación para fortalecer las prácticas pedagógicas y la implementación de TIC en cuanto al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en una población determinada y así contribuir en el desarrollo humano, cambio cultural y la interpretación de las problemáticas de la sociedad.
Autores	Leydi Viviana Becerra Castellanos
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Fecha	05/07/2018
Palabras	Pensamiento lógico matemático, competencias matemáticas, niveles de

claves	desempeño, deserción escolar, educación superior, simulador Truth Table, formación docente, educación, TIC
Descripción.	<p>Este es el resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad de Proyecto de investigación, inscrito en la línea de investigación Educación y Desarrollo Humano de la ECEDU, y se basa en la metodología exploratoria y descriptiva. La muestra se define con los estudiantes del grado Once de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta del municipio de Puerto Salgar, Cundinamarca , cuya finalidad es el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático a partir de la resolución de problemas en situaciones cotidianas que conllevan a analizar, interpretar datos y a proponer soluciones con argumentos matemáticamente válidos, poniendo a prueba los pre saberes, y comprobar resultados de lógica proposicional por medio de Tecnologías de Información y la Comunicación - TIC (Simulador Truth Table), con miras en la preparación en educación superior a distancia en la primera matricula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); de esta manera contribuir en el fortalecimiento de competencias matemáticas y contribuir a subir el nivel insuficiente y nivel mínimo, a un nivel satisfactorio y/o Avanzado en los resultados de El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación(ICFES) futuros de la institución.</p>
Fuentes	Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes

principales:

1. Arévalo, D. y Gamboa, A. (2015). Las tecnologías de la información y de la comunicación en el currículo de matemáticas: orientación desde las políticas y los proyectos educativos. Revista Panorama, 21-30. p.(2)(5)(9).

Recuperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=110555509&lang=es&site=eds-live>

2. Bastion F, Eysa L, y Thomas K.(s.f) Simulador Truth Table (Software).

Recuperado de

<http://turner.faculty.swau.edu/mathematics/materialslibrary/truth/>

3. Esteban, P (2015) Lógica proposicional y teoría de conjuntos.

p.9.Universidad EAFIT, Escuela de Ciencias, Ciencias Básicas, Medellín,

Colombia. Recuperado de:

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/9774/taller_logica_proposicional_y_teor%C3%ADa_de_conjuntos.pdf?sequence=2&isAllowed=y

4. Fernández R., Cruz, A, y González R. (2017). La formación de conceptos matemáticos: consideraciones teóricas y metodológicas. (Spanish). Dilemas Contemporáneos: Educación, Política Y Valores, 5(1), 1-15.

p.13.Recuperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=125513064&lang=es&site=eds-live>

5. Guerra, E (2015). Factores que influyen en la deserción escolar y que afectan la educación de calidad de los estudiantes de básica y media de la institución educativa campo bello municipio de tierra alta córdoba. (Tesis de maestría) p.25 .Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
Recuperado de:
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/911/TO-17863.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Hernández, D, y González, H. (2014). Proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo del pensamiento lógico (curso 11). [Adaptado en tabla].p.23.
Recuperado de:
<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2460/lib/unadsp/reader.action?ppg=7&docID=3219569&tm=1524433612421>
7. Henao R. y Avendaño M (2016). Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la I.E. la paz. (Tesis de Maestría) p.(12)(32). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. Recuperado de
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2852/INFORME%20FINAL%20-%20JUNIO%2029%28Ruben%20Avenda%C3%B1o-Gloria%20Henao%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. ICFES (2016) Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 16-2 para establecimientos educativos [Grafico] p.24. Recuperado de:

	<p>http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/DescargarResultadoAgregadosPDFServlet</p> <p>9. ICFES (2017) Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 17-2 para establecimientos educativos [Grafico] p.24. Recuperado de: http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/DescargarResultadoAgregadosPDFServlet</p> <p>10. MEN (2013).Acuerdo nacional para disminuir la deserción en educación superior política y estrategias para incentivar la permanencia y graduación en educación superior 2013-2014 (p.2). . Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_archivo_pdf_politicas_estadisticas.pdf</p> <p>11. PISA (2015) Informe resumen ejecutivo Colombia en pisa 2015.(p.15)pdf. Recuperado de http://www.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015/file</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Inicia con una introducción haciendo referencia la necesidad de implementar una propuesta que contribuya a fortalecer en los estudiantes del grado Once de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta del municipio de Puerto Salgar, Cundinamarca, el desarrollo del pensamiento lógico matemático, a partir de la solución de problemas matemáticos y verificación de resultados a través del Software Truth Table en lógica proposicional.</p>

Asimismo, se sensibiliza a los estudiantes prospectivamente, a participar de la educación superior virtual y/o distancia. Luego por medio de la Justificación se visualiza como el ministerio de educación nacional (MEN), en los últimos años ha intentado dar orientaciones en lineamientos educativos en términos de mejorar la calidad educativa, se presentan los resultados internacionales de PISA 2015 en donde Colombia ocupó la posición 62 en Matemáticas, en relación a 72 países. Así mismo se busca demostrar la influencia de las TIC en la enseñanza y por último se presenta la preocupación de la deserción escolar superior por parte del MEN. En cuanto a la Definición del problema, se presentan los bajos resultados de la institución reportados por el ICFES en las pruebas saber de los años 2016 y 2017, el cual da pie a esta propuesta pedagógica. A medida que se avanza en este proyecto de investigación, se plantean los objetivos tanto general como específicos el cual ayudan a orientar esta línea de investigación, en cuanto al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático. Se continúa con el marco teórico en donde los autores aluden respecto al tema. Luego se da a conocer los aspectos metodológicos tales como las fases de la investigación, procedimientos, organización, instrumentos de recolección, , seguido a esta etapa encontramos el análisis de resultados de la encuesta y pruebas realizadas. Y para terminar las conclusiones, discusión y recomendaciones del presente proyecto de investigación.

<p>Metodología</p>	<p>Metodología: exploratoria y Descriptiva con enfoque mixto. (cualitativa/cuantitativo), con el método de observación y medición.</p> <p>Fases de la metodología:</p> <p>Inicial: En primer lugar, se realiza una rigurosa revisión de la documentación bibliográfica. Con instrumentos diagnósticos como encuesta y prueba inicial. Asimismo una entrevista a profundidad, cuyo análisis de la información recolectada se logra identificar las falencias del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado once de la institución ,en consecuencia, tenemos el diseño de la propuesta pedagógica “Fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas a través de Truth Table, como requisito para el acceso a la educación superior, para estudiantes de grado once, Institución Policarpa Salavarrieta Puerto Salgar, Cundinamarca”, y es así como se planifican los instrumentos y actividades a aplicar y desarrollar en la investigación.</p> <p>Intermedia: se inicia con la ejecución del proyecto de investigación en la Institución, trabajando con la población y muestra, definida en la Institución aplicando los instrumentos y actividades a desarrollar, orientadas a fortalecer el pensamiento lógico matemático, en los estudiantes de 11-1 en pro de mejores resultados en los ICFES, preparación a la educación Superior y manejo de TIC (Simulador Truth Table)</p> <p>Final: se dio lugar a la interpretación de los resultados, arrojados por las</p>
---------------------------	---

	<p>actividades lúdicas pedagógicas, manejo de TIC y de la prueba final del proyecto de investigación, se realiza el tratamiento y análisis de la información recolectada siendo necesario organizar la información obtenida, la tabulación de los datos y la consolidación de los mismos por afinidades, categorías, variables e indicadores.</p>
Conclusiones	<p>Después de aplicar el simulador Truth Table, como estrategia para el fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, en la verificación de resultados de lógica proposicional, concluimos que el 90% de los estudiantes aprendieron a utilizar la herramienta ya que el 48% de los estudiantes estaban de acuerdo en que la institución utiliza muy poco las TIC para fortalecer la enseñanza-aprendizaje, por otro lado el 78% creen que el uso de las TIC en el aula de clase ayuda a mejorar la enseñanza aprendizaje, asimismo el 65% de los estudiantes están de acuerdo en considerar que el uso de software educativo fortalece los aprendizajes, evidenciando dicha falencia, en donde solo el 4% tiene experiencia en programas de sistemas operativos en matemáticas. De lo anterior se puede deducir que el 43% de los estudiantes están motivados en participar en educación superior a distancia o virtual, siendo consecuentes en considerar que la educación en pocos años será enseñada en entornos virtuales de aprendizaje</p>

Índice general

Contenido

Resumen analítico especializado (RAE)	2
Índice general	10
Índice de Tablas	11
Índice de Figuras	11
Índice de Fotos	12
Introducción	13
Justificación	14
Definición del Problema.....	17
Objetivos	28
Objetivo General	28
Objetivos Específicos	28
Marco Teórico.....	29
Papel del docente siglo XXI.....	30
Nuevos retos de la educación superior	32
El Pensamiento Lógico.....	34
El Pensamiento Lógico Matemático	36
Lógica Proposicional.....	38
Tecnología de la Información y la Comunicación TIC y currículo matemático en Colombia	42
Simulador Truth Table	46
Aspectos Metodológicos	49
Hipótesis que guía la investigación	51
Tipo de Investigación	51
Enfoque Investigativo	53
Método Seleccionado	53
Población.....	54
Muestra	54
Variables	55

Instrumentos a utilizar para recolectar la información.....	56
Análisis de datos	57
Análisis Encuesta Diagnostica	57
Análisis Prueba Diagnóstica.....	65
Análisis Prueba Final	71
Discusión	79
Conclusiones	79
Recomendaciones.....	83
Referencias Bibliográfica	83
Anexo 1. Consentimiento Firmado.....	94
Anexo 2. Encuesta Diagnostica	95
Anexo 3. Prueba Diagnostica	95
Anexo 4. Entrevista a Profundidad.....	96
Anexo 5: Prueba Final.....	96
Anexo 6: fotos.....	98

Índice de Tablas

Tabla 1 Resumen analítico especializado (RAE).....	2
Tabla 2 <i>Procesos de Pensamiento</i>	19
Tabla 3 <i>Niveles de desempeño</i>	20
Tabla 4 <i>Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas 2016</i>	24
Tabla 5 <i>Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas 2017</i>	27
Tabla 6 <i>Acciones y/o Componentes Del Pensamiento Lógico</i>	35
Tabla 7. <i>lista de posibles fechas de cumpleaños Cheryl</i>	65

Índice de Figuras

Figura 1 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas ICFES 2016	23
Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas ICFES 2017	25

Figura 3 Lenguaje Formal Lógica Proposicional	41
Figura 4 Porcentaje de la importancia de las matemáticas en contextos reales.....	57
Figura 5 Porcentaje de aplicación del pensamiento lógico en la vida diaria.....	58
Figura 6 Porcentaje de expectativas de éxito al utilizar tecnología y trabajo colaborativo	59
Figura 7 Porcentaje de responsabilidad con la información digital	59
Figura 8 Porcentaje que consideran el uso de TIC en la institución	60
Figura 9 Porcentaje que consideran que el uso de software educativo fortalece el aprendizaje.....	61
Figura 10 Porcentaje de creencia de mejora en la enseñanza aprendizaje por el uso de TIC en el aula....	62
Figura 11 Porcentaje de estudiantes que tienen experiencia en programas matemáticos.....	62
Figura 12 Porcentaje de estudiantes participaría en educación superior a distancia o virtual	63
Figura 13 Porcentaje que consideran que en pocos años la educación será a través de entornos virtuales de aprendizaje.	64
Figura 14 consolidado pregunta 1 Prueba Diagnostica.....	66
Figura 15 Consolidado pregunta 2 Prueba Diagnostica.....	67
Figura 16 Consolidado pregunta 3 Prueba Diagnostica.....	68
Figura 17 Consolidado pregunta 4 Prueba Diagnostica.....	69
Figura 18 figura para llenar con loseta de 20 cm *20 cm	69
Figura 19 Consolidado pregunta 4 Prueba Diagnostica.....	70
Figura 20 Porcentaje respuesta final 1	71
Figura 21 Porcentaje respuesta final 2.....	72
Figura 22 Porcentaje respuesta final 3.....	73
Figura 23 Porcentaje respuesta final 4.....	73
Figura 24 Porcentaje respuesta final 5.....	74
Figura 25 Porcentaje respuesta final 6.....	75
Figura 26 Porcentaje respuesta final 7.....	76
Figura 27 Porcentaje respuesta final 8.....	76
Figura 28 Porcentaje respuesta final 9.....	77
Figura 29 Porcentaje respuesta final 10.....	78

Índice de Fotos

Foto 1 Encuesta Diagnóstica firmada con el consentimiento Rectoral.....	95
Foto 2 Prueba Inicial firmada con el Aval Rectoral	95
Foto 3 Uso del Simulador Truth Table (software gratuito online)	98
Foto 4 Estudiantes 11-1 Policarpa Salavarrieta Puerto Salgar, Cundinamarca 2018.....	98

Introducción

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad aplicar una estrategia que incida en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, a partir de la solución de problemas matemáticos y verificación de resultados a través del Software Truth Table, en lógica proposicional, en los estudiantes del grado Once de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, del municipio de Puerto Salgar, Cundinamarca.

También, con esta propuesta, se sensibiliza a los estudiantes prospectivamente, al vincular en el uso de herramientas digitales, a los procesos de formación; experiencia que los enlaza a la educación superior mediada digitalmente, en virtud de que los estudiantes, próximos a graduarse en la Institución, continúan con un proyecto de vida en el que la educación superior, forma parte vital. De esta manera, se contribuye también, con el desarrollo de competencias matemáticas e incrementar el nivel, en los resultados del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) futuros de la Institución, el cual se ubica en la categoría de nivel bajo.

Este proyecto se adscribe a la línea de investigación Pedagogía, Didáctica y Currículo y se lleva a cabo el desarrollo, bajo un enfoque mixto, con método descriptivo y exploratorio, que permite conocer las causas por las cuales los estudiantes, presentan bajo desempeño en el área de matemáticas y cómo este se refleja en los resultados de las Pruebas Saber (ICFES).

Justificación

Para lograr un razonamiento lógico, definido en la categoría: alto nivel, es útil desarrollar en las aulas de clase actividades que permitan fortalecer las competencias de Razonamiento y Resolución de Problemas de los estudiantes, que los lleven a perfeccionar su cálculo mental, razonamiento lógico y proponer soluciones verificables.

Gracias a la orientación del Ministerio de Educación Nacional (MEN) con los lineamientos curriculares que apoyan el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación, en su artículo 23, se busca que los estudiantes incrementen el nivel de logro en las pruebas nacionales e internacionales que se aplican anualmente. En las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) que se presentan cada tres años, encontramos que los resultados de Colombia posee un nivel bajo de los resultados, es así como:

PISA (2015) afirma: “si bien Colombia aún tiene más del 40% de los estudiantes en el nivel de desempeño más bajo en PISA (resultado especialmente alto en matemáticas, donde el nivel uno reúne a más del 60% de los estudiantes), es importante destacar que las políticas y prácticas de los últimos años han estado enfocadas en el mejoramiento de la calidad educativa en su conjunto y han favorecido la creación de más y mejores entornos de aprendizaje para los estudiantes.” (p.15)

Los estudiantes colombianos lograron en conjunto una puntuación de 390 frente a los 423 de Chile y los 408 de México, 14 puntos más que en 2012. Se superó así el puntaje de

Brasil con 377 y se igualó a Perú, Líbano e Indonesia. Frente a estos datos positivos, la OCDE, alerta que el 66 % de los estudiantes de Colombia no alcanzan los objetivos mínimos en esta materia, frente al 23 % del resto de estados miembros que tampoco lo logra. MEN (2016)

Por ello las actividades educativas dinámicas y creativas, no solo coadyuvan en el fortalecimiento de las competencias de comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas, sino también generar ambientes escolares en los que se mantengan las matriculas escolares activas, evitando la deserción escolar, igualmente, estas herramientas facilitan el aprendizaje de las matemáticas, aunque existan aún tabús en cuanto al manejo de la tecnología en muchas de las aulas; en éste sentido, Vargas (2012), afirma que “la situación actual que se evidencia en el gremio docente es, en su mayoría indiferente a utilizar las nuevas herramientas tecnológicas que ofrece el mundo actual.”(p.7).

Las tecnologías digitales atraviesan en la actualidad todos los campos de la sociedad, según la UNESCO (2010), a largo plazo, la “educación” anuncia cambios radicales en los ritmos de aprendizaje. Según algunos expertos, la educación abierta y a distancia podría reemplazar definitivamente a la escuela y el modelo de enseñanza en clase. (p.94). Incluir las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en propuestas pedagógicas para el aula, permite al docente abrir nuevos caminos, levantar barreras y evadir las limitaciones de los contextos socio-culturales, brindando a los estudiantes oportunidades para buscar y producir información, comunicarse y construir conocimientos logrando unos aprendizajes cada vez más autónomos y autoregulados.

(...)Las nuevas tecnologías abren paso a una educación basada en el desarrollo del aprendizaje electrónico (e-learning). Este término sirve para designar una amplia gama de utilizaciones de esas tecnologías, desde el trabajo en ordenador en las aulas hasta las carreras cursadas totalmente a distancia que ha aparecido hace poco. La enseñanza virtual permite una supervisión individualizada, unida a una flexibilidad de la gestión del aprendizaje y a una mayor autonomía en la adquisición del saber. Más allá de las ofertas educativas institucionales, Internet tiende a convertirse en el medio privilegiado de la autodidáctica, suministrando instrumentos de aprendizaje informal y facilitando la creación de aulas virtuales. (UNESCO, 2010, p.95)

También se busca con esta propuesta, sensibilizar a los estudiantes en la importancia de continuar con sus estudios universitarios, sea, de forma presencial o virtual, ante la preocupación del Ministerio de Educación Nacional(MEN) de la creciente deserción escolar , refiriendo que:

La deserción estudiantil en educación superior es una preocupación compartida por los sistemas educativos de la región y del mundo. En una revisión actualizada del tema, se reconoce que para el caso de la tasa de deserción anual, cifra que actualmente se ubica para Colombia en el 11.1%, el país presenta un estado intermedio entre países con mayores avances en su sistema educativo (Reino Unido con 8.6%) y otros en los que la deserción es más alta pero también su oferta educativa es mucho mayor, como son Brasil con 18% y Estados Unidos con 18.3%. Entre tanto, la tasa de deserción por cohorte, indicador que ilustra la cantidad de estudiantes que desertan de cada 100 que ingresan a algún programa universitario, (cifra sobre la cual se cuenta con mayor información en la región), Colombia alcanza el 45.3%, con valores cercanamente superiores a los

presentados por nuestro país están México y Argentina con 42% y 43%, mientras que Venezuela y Chile presentan una deserción del 52% y 54% y Costa Rica con 62%. Esto indica que de cada 100 jóvenes que ingresan, cerca de la mitad terminan desertando. (MEN, 2013, p.2)

Teniendo en cuenta esta situación, tenemos que, Guerra (2015), afirma “La principal razón por la cual desertan los estudiantes en Colombia, además de la falta de dinero, es el bajo interés por el estudio, el cual se relaciona con la manera en que interpretan la conveniencia de la educación, sus intereses y sus expectativas frente a lo que pueden desarrollar una vez culminados sus estudios” (p.25). Para ayudar a disminuir la deserción escolar superior, la presente propuesta de investigación ostenta a los estudiantes, nuevas estrategias educativas, en este caso el Simulador Truth Table, que ayuda a verificar resultados de lógica proposicional, como apoyo en el fortalecimiento de competencias del pensamiento lógico en los universitarios colombianos.

Este proyecto se plantea con el objetivo de, fortalecer el pensamiento lógico – matemático, permitiendo que construya su conocimiento a partir de la interacción docente-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-tecnología de la Información y Comunicación TIC.

Definición del Problema

En la institución Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar, Cundinamarca, se han reflejado, bajos resultados en las pruebas ICFES del grado 11, en especial en el área de Matemáticas, en los últimos dos años, por tal motivo el uso de estrategias basadas en el uso de las TIC, da lugar a una propuesta de fortalecimiento del pensamiento lógico matemático mediante el aprendizaje autónomo, evidenciado en éste contexto como una necesidad educativa vigente.

Al hacer un recorrido por el ICFES podemos analizar la importancia que tienen las pruebas ICFES saber 11° para las instituciones educativas, ya que los resultados muestran detalladamente las falencias que se están presentando en cuanto a contenidos matemáticos, niveles de desempeño y las competencias matemáticas a desarrollar y fortalecer en los estudiantes. Así mismo tenemos que:

Los contenidos matemáticos curriculares son el recurso del que dispone un estudiante para enfrentar las situaciones de la prueba. Aunque hay distintas formas de organizar y clasificar los contenidos matemáticos (por ejemplo, en los Estándares están los pensamientos y sistemas), para la prueba de Matemáticas Saber 11, se han considerado tres categorías: estadística, geometría, y álgebra y cálculo. Por ejemplo la última corresponde al conjunto de herramientas propias de los pensamientos variacional y numérico, descritos en los Estándares. Cada una de estas categorías se subdivide, según el tipo de contenidos, en 1) genéricos, que corresponden a los elementos fundamentales de las matemáticas necesarios para que todo ciudadano pueda interactuar de manera crítica en la sociedad actual, y que están alineados con el módulo de Razonamiento Cuantitativo de Saber T y T y Saber Pro; y en 2) contenidos no genéricos, que corresponden a los que son considerados específicos o propios del quehacer matemático que es aprendido en la etapa escolar (ICFES, 2017, p.19).

ICFES (2017) explica que “la prueba de Matemáticas en el examen de Estado Saber 11° evalúa las competencias de los estudiantes para enfrentar situaciones que pueden resolverse con el uso de algunas herramientas matemáticas.”(p.30)

Para comprender la interpretación de los resultados de ICFES es necesario definir las tres competencias evaluadas:

“Tanto en la prueba de Matemáticas de Saber 11.º como en el Módulo de Razonamiento Cuantitativo de Saber Pro se definen tres competencias que recogen los elementos centrales de los procesos de pensamiento que se describen en los Estándares Básicos de Competencias: Interpretación y representación, Formulación y ejecución, y Argumentación..”

(...)Para cada competencia se establece una afirmación, es decir, la descripción de aquello que se espera que un estudiante esté en capacidad de hacer cuando ha desarrollado cada competencia. (ICFES, 2017, p.30).

En las pruebas ICFES los resultados también se organizan de acuerdo a los niveles de desempeño, Nivel 1(Insuficiente de color rojo), Nivel 2(mínimo de color naranja), Nivel 3(satisfactorio de color amarillo) y el Nivel 4 (avanzado de color verde), tenemos que:

Tabla 2
Procesos de Pensamiento

Competencia	Afirmación
Interpretación y Representación	Comprende y transforma la información Cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos
Formulación y ejecución	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
Argumentación	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas

Fuente: Guía de Orientación saber 11º Colombia 2017-2 (p.32).

Los niveles de desempeño se establecieron con el objetivo de complementar el puntaje numérico que se otorga a los estudiantes. Consisten en una descripción cualitativa de las

habilidades y conocimientos que podrían tener si se ubican en determinado nivel.
(ICFES, 2017, p.35).

Tabla 3

Niveles de desempeño

Nivel de desempeño	Rango del puntaje	Descripción
1	(0 - 35)	El estudiante que se ubica en este nivel probablemente puede leer información puntual (un dato) relacionada con situaciones cotidianas y presentadas en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales. Pero puede tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria.
2	(36 - 50)	El estudiante que se ubica en este nivel es capaz de hacer comparaciones y establecer relaciones entre los datos presentados e identificar y extraer información local y global de manera directa. En contextos familiares o personales que involucran gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales u otros formatos con poca información. Para clasificar en este nivel, el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Compara datos de dos variables presentadas en una misma gráfica sin necesidad de hacer operaciones aritméticas. • Identifica valores o puntos representativos en diferentes tipos de registro a partir del significado que tienen en la situación. • Compara la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son los mismos en ambos eventos, en contextos similares a los presentados en el aula. • Toma decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando esta se puede explicar verbalizando la lectura directa que se hace de la información. • Cambia gráficas de barras a tablas de doble entrada. • Reconoce e interpreta según el contexto

Además de lo descrito en el nivel 2, el estudiante que se ubica en este nivel selecciona información, señala errores, hace distintos tipos de transformaciones y, manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; para enfrentarse a problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos; en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos y, comunitarios o sociales.

Para clasificar en este nivel, el estudiante:

- Selecciona la gráfica a partir de una tabla, que puede ser de doble entrada o a partir de verbalizaciones (características de crecimiento o decrecimiento), teniendo en cuenta para la selección la escala, el tipo de variable y el tipo de gráfica.
- Compara información gráfica que requiere algunas manipulaciones aritméticas.
- Señala información representada en formatos no convencional (mapas o infografías).
- Reconoce errores dada una transformación entre diferentes registros.
- Reconoce el desarrollo de planos de una forma tridimensional y viceversa.
- Compara la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son diferentes, en diversos contextos.
- Selecciona información necesaria para resolver problemas que involucran operaciones aritméticas.
- Selecciona información necesaria para resolver problemas que involucran características medibles de figuras geométricas elementales (triángulos, cuadriláteros y circunferencias).
- Cambia la escala cuando la transformación no es convencional.
- Justifica afirmaciones utilizando planteamientos y operaciones aritméticas o haciendo uso directo de un concepto; es decir, a partir de un único argumento.
- Identifica información relevante cuando el tipo de registro contiene información de más de tres categorías.
- Hace manipulaciones algebraicas sencillas (aritmética de términos semejantes)

- 4 (71 - 100) Además de lo descrito en los niveles 2 y 3, el estudiante que se ubica en este nivel resuelve problemas y justifica la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de conceptos de probabilidad, propiedades algebraicas, relaciones trigonométricas y características de funciones reales. En contextos principalmente matemáticos o científicos. Para clasificar en este nivel, el estudiante:
- Resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes.
 - Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes).
 - Resuelve problemas que requieren construir una representación auxiliar (gráficas y fórmulas) como paso intermedio para su solución.
 - Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas.
 - Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones.
 - Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas.
 - Reconoce en diferentes formatos el espacio muestral de un experimento aleatorio.
 - Resuelve problemas de conteo que requieren el uso de permutaciones.
 - Justifica la falta de información de un problema para tomar una decisión.
 - Toma decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando requiere el uso de varias propiedades o conceptualizaciones formales.

Fuente: ICFES 2017. Guía de Orientación saber 11° Colombia 2017-2 (p.35).

En las pruebas saber de la Institución educativa Departamental Policarpa Salavarrieta de los años 2016 y 2017, se presenta los siguientes resultados de ICFES, de tal manera se evidencian las falencias que los estudiantes tienen en el área de Matemáticas, de la siguiente manera:

Institución Policarpa Salavarrieta Puerto Salgar, Cundinamarca, resultados saber 11°

Resultados ICFES 2016

A continuación los resultados ICFES 2016 de la Institución Policarpa de Puerto Salgar para interpretar sus niveles y aprendizajes evaluados en su momento:

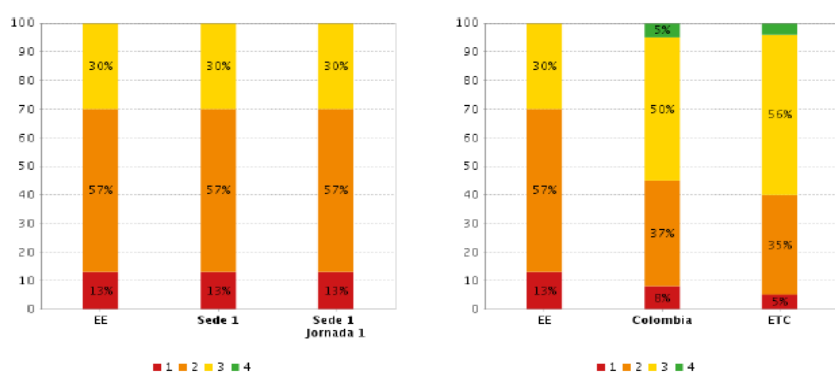


Figura 1 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas ICFES 2016

Fuente: Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 16-2 para establecimientos educativos Colombia 2016

Esta gráfica muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño para determinada prueba del examen. El escenario ideal es aquel en el cual los segmentos de color verde y amarillo ocupen la mayor parte de la barra. (ICFES, 2016)

Interpretación

En los resultados alcanzados en el área de Matemáticas en el ICFES 2016, presentado el día 31 de Julio de 2016 por 47 estudiantes de la Institución educativa Policarpa Salavarrieta con resultados publicados, podemos interpretar que el 13% de los estudiantes se encuentran en

un nivel 1(Insuficiente), el 57% de los estudiantes en nivel 2(mínimo) y el restante que es 30% en nivel satisfactorio, quedando un 0% en nivel avanzado en los niveles de desempeño evaluados.

Comparando los resultados del Establecimiento Educativo (EE), con Colombia, vemos que la institución está por debajo con un 15% más de estudiantes en los niveles 1 y 2; y respecto a la comparación con la Entidad territorial Certificada (ETC) tiene un 21% más de estudiantes en los niveles 1 y 2. Podemos concluir que los resultados del ICFES 2016 están por debajo de lo alcanzado en el promedio de Colombia y ETC.

En cuanto al porcentaje de respuestas incorrectas en cada aprendizaje tenemos que:

Tabla 4

Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas 2016

	Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
1	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar la solución a Problemas	35%	46%	43%
2	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	59%	54%	51%
3	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea estrategias que lleven a soluciones adecuadas	61%	53%	50%

Fuente: Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 16-2 para establecimientos educativos *Colombia 2016*.

Interpretación

En el aprendizaje 1, el Establecimiento educativo (EE) tiene un promedio de 55% de preguntas incorrectas respecto a Colombia con un 46% y la Entidad territorial Certificada (ETC) con un 43%, postulándose la institución con el mayor margen de error de respuestas.

En el aprendizaje 2, el Establecimiento educativo (EE) tiene un promedio de 59% de preguntas incorrectas respecto a Colombia con un 54% y c la Entidad territorial Certificada (ETC) con un 51%, postulándose la institución con el mayor margen de error de respuestas.

En el aprendizaje 3, el Establecimiento educativo (EE) tiene un promedio de 59% de preguntas incorrectas respecto a Colombia con un 54% y c la Entidad territorial Certificada (ETC) con un 51%, postulándose la institución con el mayor margen de error de respuestas.

Resultados ICFES 2017

A continuación los resultados ICFES 2017 de la Institución Policarpa de Puerto Salgar para interpretar sus niveles y aprendizajes evaluados en su momento:

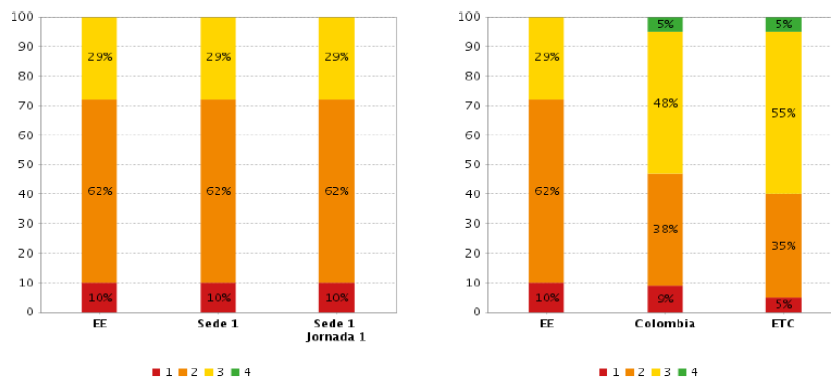


Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas ICFES 2017

Fuente: Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 17-2 para establecimientos educativos Colombia 2017

Esta gráfica muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño para determinada prueba del examen. El escenario ideal es aquel en el cual los segmentos de color verde y amarillo ocupen la mayor parte de la barra. (ICFES, 2017)

Interpretación

En los resultados alcanzados en el área de Matemáticas en el ICFES 2017, presentado el día 27 de Agosto de 2017 por 52 estudiantes de la Institución educativa Policarpa Salavarrieta matriculados, inscritos, presentes y con resultados publicados, podemos interpretar que= el 10% de los estudiantes se encuentran en un nivel 1(Insuficiente), el 62% de los estudiantes en nivel 2(mínimo) y el restante que es 29%en nivel satisfactorio, quedando un 0% en nivel avanzado en los niveles de desempeño evaluados por el ICFES 2017.

Comparando los resultados del Establecimiento Educativo (EE), con Colombia , vemos que la institución está por debajo con un 25% más de estudiantes en los niveles 1 y 2; y respecto a la comparación con la Entidad territorial Certificada (ETC) tiene un 32% más de estudiantes en los niveles 1 y 2. Podemos concluir que los resultados del ICFES 2017 están por debajo de lo alcanzado en el promedio de Colombia y ETC.

En cuanto al porcentaje de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en matemáticas 2017 tenemos que:

Tabla 5

Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado en Matemáticas 2017

	Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
1	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar la solución a Problemas	57%	48%	46%
2	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	64%	54%	52%
3	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea estrategias que lleven a soluciones adecuadas	45%	37%	34%

Fuente: Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 17-2 para establecimientos educativos *Colombia 2017*.

Interpretación

En el aprendizaje 1, el Establecimiento educativo (EE) tiene un promedio de 57% de preguntas incorrectas respecto a Colombia con un 48% y la Entidad territorial Certificada (ETC) con un 63%, postulándose la institución con el mayor margen de error de respuestas.

En el aprendizaje 2, el Establecimiento educativo (EE) tiene un promedio de 64% de preguntas incorrectas respecto a Colombia con un 54% y c la Entidad territorial Certificada (ETC) con un 52%, postulándose la institución con el mayor margen de error de respuestas.

En el aprendizaje 3, el Establecimiento educativo (EE) tiene un promedio de 45% de preguntas incorrectas respecto a Colombia con un 37% y c la Entidad territorial Certificada (ETC) con un 34%, postulándose la institución con el mayor margen de error de respuestas.

Al realizar la respectiva comparación de los resultados del ICFES 2016 y 2017, podemos concluir que los estudiantes en los resultados del 2017 desmejoraron en razón al 2016, ya que subieron de un 60% de estudiantes en los niveles 1 (insuficiente) y 2 (mínimo) a 72% de estudiantes con niveles 1 (insuficiente) y 2 (mínimo) en matemáticas en el año 2017. Por esta Razón es viable la presente propuesta Investigativa, para fortalecer el pensamiento lógico matemático y cooperar con el mejoramiento de la Institución Educativa Policarpa salavarrieta de Puerto Salgar, Cundinamarca.

Pregunta Problema

¿Cómo Fortalecer las competencias lógico matemáticas a través de resolución de problemas y verificación de resultados con Truth Table, en lógica proposicional, como parte del requisito para el acceso a la educación superior para estudiantes de grado once?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer las competencias lógico matemáticas, a través de resolución de problemas y verificación de resultados, con Truth Table en lógica proposicional, como parte del requisito para el acceso a la educación superior, para estudiantes de grado once

Objetivos Específicos

- Identificar las competencias matemáticas de bajo desempeño en las pruebas ICFES en los últimos dos años de los estudiantes de Once de la Institución Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar, Cundinamarca.
- Identificar las habilidades del pensamiento matemático que es necesario potencializar en los estudiantes del grado Once de la Institución Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar
- Aplicar el simulador Truth Table, como estrategia para el fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, en la verificación de resultados de lógica proposicional, por parte de los estudiantes
- Concluir sobre el análisis de los datos obtenidos luego de la aplicación del simulador Truth Table, como estrategia para el fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, en la verificación de resultados de lógica proposicional

Marco Teórico

El mejor camino para educar la capacidad crítica, es la razonabilidad, en términos de Gómez, (2016) “para mejorar la capacidad de pensar en una sociedad regulada por la investigación, el pensamiento crítico, el creativo y el cuidadoso nos permiten identificar el aspecto principal o primero del proceso educativo.”(p.14)

Los temas principales para fortalecer el pensamiento lógico matemático, nacen de la necesidad de saber, cómo se define, sus acciones y/o componentes, , la inmersión de la tecnología en las prácticas educativas, en este caso El simulador Truth Table como herramienta

innovadora para verificar resultados de tablas de verdad en lógica proposicional ayudando a educar a los estudiantes en herramientas ofimáticas para los nuevos retos de la educación superior, en donde se evite la deserción escolar , se logre buenos resultados en pruebas del estado y los estudiantes tengan éxito en su perfil profesional.

Papel del docente siglo XXI

Moraga, M. (2013) afirma que: “El docente no enseña en abstracto, indiferente de sus propios sentimientos y emociones, al contrario, los transmite en el desarrollo de cada acto pedagógico” (p.21)

El papel del docente hoy en día, juega un papel muy importante, ya que desde los primeros años de enseñanza-aprendizaje, es una necesidad educativa, crear situaciones en las que se lleve a los estudiantes a pensar, realizar cálculos y concluir soluciones; de esta manera se contribuye al desarrollo del razonamiento lógico.

A mediados del Siglo XX, Jean Piaget estudió la transición de la manera de razonar de los adolescentes de lo que él llamó “el pensamiento operatorio concreto” al “operatorio formal” y propuso un conjunto de operaciones lógico-matemáticas que podrían explicar ese paso. En sus estudios previos sobre la lógica y la epistemología había propuesto que el pensamiento lógico actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones y que el pensamiento matemático se distingue del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio, dando lugar a la aritmética y a la geometría. Tanto el pensamiento lógico como el matemático se distinguirían del pensamiento

físico, que utiliza los dos anteriores pero tiene una relación diferente con la realidad y la experiencia. (MEN. Estándares Básicos. p.56)

Desde la edad temprana se busca que el estudiante llegue al máximo nivel de desarrollo del razonamiento lógico, es así, que con ayuda de herramientas utilizadas por el docente se plantean estrategias pedagógicas que contribuyen y orientan un aprendizaje significativo

En la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, el rol del docente se ha modificado, ya que responde a las necesidades educativas actuales, y con la revolución de la tecnología, se hace necesario que se aproveche dicha oportunidad, para beneficio educativo, por ello cabe resaltar a, Rodríguez, Y. (2015) quien afirma que “actualmente los jóvenes, conviven con las tecnologías, las asumen sin ninguna dificultad y las adaptan en su quehacer cotidiano. Por esta razón los docentes deben propiciar un ambiente que esté acorde a los nuevos contextos, innovando en propuestas didácticas e implementando las herramientas útiles para este fin” (p.11)

Con la evolución de la sociedad, se hace visible la exigencia al desempeño del docente tanto en su formación intelectual y de habilidades matemáticas, como en sus competencias digitales, llevándolo a reestructurar y recrear sus métodos de enseñanza para propiciar el aprendizaje; en este sentido Fernández, Cruz, y González (2017), afirman que

En la actualidad, la Pedagogía se enfrenta a cambios radicales en el sistema de enseñanza, todos los esfuerzos se concentran en lograr un nuevo modelo educativo, acabar con los mecanismos memorísticos, esquemáticos y verbalistas. La falta de exigencias del personal docente y las clases que no estimulan el aprendizaje de los alumnos de forma sólida, científica y amena constituyen premisas para perfeccionar vías

y formas de enseñar que propicien un mayor y eficiente desarrollo de la actividad intelectual, investigativa y creadora de éstos”. (p.13).

Nuevos retos de la educación superior

Colombia actualmente, busca la formación docente teniendo como punto de partida el uso didáctico de las TIC, presentando programas de gobierno, becas a docentes de colegios oficiales y ofertas en las diferentes universidades del país, con la finalidad de promover la didáctica digital:

En el marco de lo planteado en las bases del Plan de Desarrollo 2010 - 2014, el Plan Sectorial de Educación y el Plan Nacional de Formación Docente (PNFD); el Programa de Formación Profesional de Docentes y Directivos Docentes se encarga de definir, gestionar e implementar acciones y proyectos que permitan fortalecer los procesos formativos de los docentes y directivos docentes, para mejorar la calidad de la educación preescolar, básica y media. Promueve desde los subprocesos de formación inicial y continua la calidad y pertinencia de la formación complementaria, de pregrado y postgrado de docentes en las Facultades de Educación y en las Escuelas Normales Superiores, con el fin de garantizar la articulación de éstas con los planes y políticas del Ministerio de Educación Nacional y el desarrollo de programas de formación, capacitación, actualización y perfeccionamiento de docentes en servicio, de acuerdo con las áreas prioritarias identificadas, haciendo seguimiento a las estrategias implementadas.” (MEN, 2014)

Betancur, V y Cárdenas Y. (2015), afirman que “el campo de la formación docente en TIC está directamente asociado al reconocimiento de todo recurso digital como fuente de

aprendizaje, y por ende, como posibilidad para el uso didáctico de los mismos en cualquier actividad educativa”. (p 11)

La UNESCO, en virtud de su ámbito de competencia, cuenta con conocimientos técnicos y una experiencia frente a los nuevos desafíos con la revolución tecnológica y cognitiva heredada del siglo XIX y XX. Poniendo en manifiesto la importancia de la participación activa tanto de docentes como estudiantes en la educación superior mediada por TIC.

Las tendencias actuales en la enseñanza identifican los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar el aprendizaje de distintas materias en cualquier etapa educativa. En este sentido, la aparición y difusión de Internet, junto con la evolución que ha experimentado el software en general han supuesto no sólo un incremento significativo en la capacidad productiva de estudiantes y docentes, favoreciendo la generación de nuevos y mejores recursos didácticos y de auto aprendizaje, sino también una nueva forma de crear y difundir conocimientos o experiencias cognitivas. (Rodríguez, Y. 2015. p.11)

Las nuevas tecnologías configuran nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje, potencializando el afianzamiento de competencias, acorde a las necesidades de los entornos sociales, a éste respecto, Betancur y Cárdena (2015), afirman que,

en el marco de una educación de calidad, hablar de formación docente en el campo de las TIC, aborda elementos relacionados, con el reconocimiento de usos pedagógicos que se pueden dar a los recursos digitales, así como la evaluación de su pertinencia, la orientación hacia la población con la que se pretende trabajar, y, la identificación de los criterios de calidad y lineamientos que se han construido con el ánimo de orientar un efectivo diseño de recursos. (p.14).

Esto nos lleva a reflexionar que la educación está pasando de un plano presencial a un plano virtual, en donde los escenarios virtuales y campus han nacido ante la revolución tecnológica, como prueba de ello la UNAD Colombia, es un ejemplo de entornos de conocimiento virtuales (e-learning), sobre llevando la educación a todas partes del mundo, dando la oportunidad a las personas que no tienen facilidad en el acceso a la educación.

Orellana (2015), afirma que “la preocupación por la calidad de la educación superior, que se importa desde la gestión moderna de grandes corporaciones, se instala al mismo ritmo de su crecimiento y expansión, sea impulsada por el Estado o el mercado” (p.4)

Ramírez (2012) expone a “la Universidad como una entidad docente e investigadora es el principal agente de cambio que debe proporcionar respuestas a los problemas de la sociedad: tiene que alumbrar nuevos paradigmas que expliquen la realidad; experimentar científica y tecnológicamente las soluciones a dichos problemas y capacitar al capital humano que debe emprender el cambio.” (p.12)

El Pensamiento Lógico

El pensamiento lógico es toda aquella situación que nos lleva a razonar gracias a las relaciones establecidas con lo conocido, es así como Hernández y González, definen,

el pensamiento lógico constituye un nivel superior en la actividad cognoscitiva del hombre que le brinda la posibilidad de razonar de manera consciente cada situación y llegar a conocer la esencia de los objetos y fenómenos a partir de los cuales puede establecer nuevos conocimientos o nuevas relaciones entre los elementos ya conocidos.

Naciendo esto de la experiencia del sujeto, en donde busca la resolución de problemas utilizando conceptos y conectores lógicos, siendo el docente, un orientador en el proceso. (Hernández, y González, 2014 p.14)

En el ámbito educativo, el estudiante sujeto a unos procesos establecidos en su proceso de formación y con la actitud de aprendizaje son el núcleo del aprendizaje y su dinamizador el docente, desarrollando y estimulando el pensamiento lógico de acuerdo al grado de escolaridad. Según Hernández y González, (2014) es importante establecer acciones y/o componentes del pensamiento lógico tales como:

Tabla 6

Acciones y/o Componentes Del Pensamiento Lógico

<i>Acciones</i>	<i>Característica</i>
DEFINIR:	Establecer mediante una proposición las características necesarias y suficientes del objeto de estudio.
IDENTIFICAR:	Referir un objeto o fenómeno cualquiera a uno u otro concepto sobre la base del adecuado reconocimiento de sus propiedades esenciales, necesarias y suficientes.
CARACTERIZAR:	Es determinar los rasgos esenciales que permiten diferenciar unos objetos, fenómenos o personas de otros. Se diferencia de la descripción por una mayor precisión en la distinción de los rasgos esenciales y por un mayor grado de generalización. Permite trabajar con la esencia del fenómeno. Se diferencia de la valoración porque no exige emitir un juicio crítico.
COMPARAR:	Implica determinar los rasgos peculiares de varios objetos, fenómenos o personas, y contraponer sus características para determinar semejanzas y diferencias
CLASIFICAR:	Se separan los elementos del objeto, fenómeno o persona a partir de un criterio seleccionado, se agrupan por clases, tipos, entre otros. Para clasificar es necesario definir e identificar el objeto, caracterizar el mismo

	seleccionando los elementos que lo tipifican y a partir de ellos comparar, seleccionar los criterios de clasificación y agrupar los elementos según el criterio seleccionado.
RECODIFICAR:	Transferir la denominación de un objeto de un lenguaje a otro.
DEMOSTRAR:	Establecer una secuencia finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación.
DESCRIBIR:	Producir proposiciones o enunciados que enumeren cualidades, propiedades, características externas, entre otros; de un objeto, fenómeno o proceso. Para ello es necesario observar, identificar lo esencial, definir y comparar.
EXPLICAR:	Producir razones o argumentos que enumeren cualidades, propiedades, características, entre otros, de manera ordenada, estableciendo de forma explícita relaciones causales entre dichas razones o argumentos. Supone hacer comprensible un fenómeno, un resultado o comportamiento a alguien.
JUSTIFICAR:	Producir razones o argumentos y establecer relaciones entre estos que lleven a modificar el valor epistemológico en relación con el cuerpo de conocimientos en el que se incluyen los contenidos de la justificación. Significa hacer comprensible un fenómeno, un resultado o un comportamiento a alguien a partir de utilizar los propios conocimientos.
ARGUMENTAR:	Producir razones o argumentos y establecer relaciones entre los mismos que lleven a modificar el valor epistemológico desde el punto de vista del destinatario. Examinar la aceptabilidad de las razones o argumentos. Conlleva convencer a alguien, cambiarle la manera de pensar, a partir de la utilización de razones o argumentos que sean aceptables y fuertes respecto al receptor. Los argumentos se deben basar en los conocimientos aprendidos y en ideas personales.

Fuente: Hernández, y González, 2014, p. 23. *Proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo del pensamiento lógico (curso 11)*. Adaptado en Tabla.

El Pensamiento Lógico Matemático

Reyes, Aceituno, y Cáceres (2018) proponen que,

(...) el estilo de pensamiento integrado, se puede observar en individuos que combinan el estilo de pensamiento formal con el visual y son bastante flexibles entre las representaciones formales o visuales, el camino que eligen en la solución de los problemas y las formas de proceder con la información (p.5).

En los últimos años se ha convertido de gran interés, saber cómo los estudiantes aprenden, en el caso de la Institución Policarpa los estudiantes evidencian inteligencia múltiples, matemática espacial. Para Gardner los seres humanos poseemos una variedad de capacidades y potenciales. Pájaro de Oro (2018) afirma que,

Gardner, con una formación piagetiana, un punto de vista interdisciplinario y un enfoque cognitivo, cuestionó la existencia de una única inteligencia general, proponiendo un conjunto de inteligencias múltiples (M.I.). Para él una inteligencia se define como la capacidad de resolver problemas, o de crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales. Al definir la inteligencia como una capacidad Gardner reconoce que ésta es dinámica; es decir, se puede y debe desarrollar. Esta afirmación implica que no es posible encontrar dos paquetes de inteligencias iguales; es decir, dado que el resultado de las inteligencias es el producto del bagaje genético y la experiencia proporcionada por el contexto en el que se desarrolla, ni los gemelos idénticos (monocigotos) poseen el mismo paquete de inteligencias ”(p.24)

(...) todos los seres humanos estamos en capacidad de desarrollar los diferentes tipos de inteligencia, con el apoyo y la colaboración necesaria para lograrlo, entre más temprano se empiece este proceso será mucho más eficaz y productivo y podremos ver los resultados. Es de tener en cuenta que todas las inteligencias interactúan entre sí, ya que

una necesita el soporte de otra y esto es precisamente lo que permite el desarrollo integral de la persona. (p.28)

La definición de competencias, como los referentes o lineamientos académicos de las instituciones para monitorear los avances en el rendimiento escolar, en estas áreas de conocimiento, específicamente, en relación al pensamiento lógico matemático, propone que,

el desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados, apoyado en los contextos y materiales físicos, que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos. (MEN.2015 Estándares Básicos. p.54)

Lógica Proposicional

Brown y Pickford (2018) afirman que en la actualidad, se prevé que los estudiantes demuestren unas destrezas y habilidades que pongan de manifiesto que no solo han llegado a

dominar los contenidos teóricos de las asignaturas, sino también la habilidad de trasladar a la práctica lo aprendido en contextos de la vida real, “(p.10)

En la educación superior, los estudiantes universitarios deben adquirir y dominar, no solo contenidos teóricos , sino también competencias que les permita entrar en el mercado laboral, es por ello que:

(...)muchos lógicos consideran que la lógica matemática es una rama de la matemática aplicada cuya finalidad es la construcción de modelos a partir del lenguaje matemático para explicar mejor el fenómeno lógico implícito en aquellas porciones del lenguaje natural que emplean los científicos, y en especial los matemáticos, en sus prácticas argumentativas y demostrativas usuales. De este modo, hoy la lógica matemática se reduce a dos ramas fundamentales de la matemática: la teoría de retahílas o concatenaciones de signos, que sustentan la parte sintáctica de la lógica, y la teoría de conjuntos, que sustenta la parte semántica de la lógica. (Sagüillo, J y Vega F, 2014, p.36).

En este sentido, Aristóteles afirma: "La lógica es la ciencia de la demostración, pues sólo se preocupa de formular reglas para alcanzar verdades a través de la demostración” y la lógica proposicional es la rama de la lógica clásica, que estudia las variables proposicionales o sentencias lógicas, sus posibles implicaciones, evaluaciones de verdad y en algunos casos su nivel absoluto de verdad. Citando que:

La lógica proposicional es la rama de la lógica matemática que se encarga de estudiar las proposiciones, afirmaciones u oraciones, las formas de vincularlas entre sí mediante los

conectores lógicos y las relaciones y propiedades que se derivan de esas formas. La lógica proposicional es una herramienta útil para razonar, pero no puede resolver problemas que requieren analizar la estructura interna de las proposiciones o de las relaciones entre ellas. Este tipo de lógica considera las proposiciones como elementos atómicos y no tiene cuantificadores o variables de entidad (González, J. 2017. p.3)

Si es posible evaluar si es falso o verdadero, es una proposición.

Una proposición es un enunciado asertivo, es decir que transmite información que se puede evaluar como verdadera o falsa. La lógica está interesada en este tipo de enunciados porque se les puede asignar un valor de verdad. Algo importante a recalcar es que una proposición nunca puede tener dos valores de verdad al mismo tiempo, es decir que no puede ser ni verdadera ni falsa a la vez. Las proposiciones pueden ser de dos tipos: proposiciones simples o atómicas, y proposiciones compuestas. (González, J. 2017.p.3).

En lógica, las proposiciones se representan por letras, ejemplo: p,q,r,s...

En la operatividad de la lógica proposicional, las proposiciones se representan y se trabajan con las letras representadas.

Los operadores lógicos, son símbolos que permiten identificar el valor de verdad que tiene una proposición. La lógica proposicional posee símbolos especiales, los cuales representan las operaciones básicas sobre las proposiciones, de forma similar a cómo funcionan las operaciones básicas dentro de las matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división. (González, J. 2017.p.4)

LENGUAJE NATURAL	LENGUAJE FORMAL	
y	\wedge	Conjunción
o	\vee	Disyunción
No	\sim	Negación
Si ... entonces	\rightarrow	Condicional
Si y sólo si	\leftrightarrow	Bicondicional

Figura 3 Lenguaje Formal Lógica Proposicional

Una tabla de verdad es una tabla que determina el valor de verdad de un argumento lógico o de un conjunto de proposiciones compuestas que conforman un argumento, dependiendo de los operadores lógicos contenidos y los valores de verdad de las proposiciones simples

Esteban (2015) afirma que “una forma rápida de hacer la tabla de verdad de una proposición compuesta es determinar el número de filas que tendrá la tabla. Si una proposición simple tiene n proposiciones simples, el número de posibilidades de valores de verdad es 2^n . Para la primera proposición se escribe V en la mitad de las posibilidades y F en el resto. Para la segunda, la mitad de la mitad de la primera se escribe V y luego se va combinando con F.” (p.9)

El estudio de la lógica le permite al estudiante comprender la forma como se construyen las propiedades, relaciones, resultados de las diversas ramas del conocimiento en las que se aplica la matemática.

La lógica proposicional contribuye a que los estudiantes en educación superior fortalezcan su pensamiento lógico matemático, y de alguna manera contextualizarlos en situaciones propias de nuestra sociedad.

Carreño (2018) afirma que “acceder al espacio cibernético y formar parte de la sociedad red es un reto. Este reto supone, entre otras cosas, redefinir los procesos y supuestos de enseñanza-aprendizaje que hasta ahora se han tenido. No existe ya un sólo ‘dueño de la información’. El paradigma ha cambiado. Ahora se dice que la información quiere ser libre, puesto que busca crecer y desarrollarse a través de la labor conjunta de cientos y miles de personas trabajando en armonía, sin importar la distancia física, a través de una plataforma virtual”

Tecnología de la Información y la Comunicación TIC y currículo matemático en Colombia

Arévalo y Gamboa (2015).afirman que

“una vez determinados los parámetros y compromisos por parte del estado colombiano, los siguientes responsables de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación, son los docentes, al planear, organizar y diseñar currículos y educativos innovadores mediados por el uso de estos recursos” (p.2)

Actualmente, en la implementación de las TIC, en las aulas de clase, buscando contextualizar y globalizar currículos, establecer relaciones entre educación y tecnología, así mismo:

(...) pretenden promover la reflexión de estos papeles docentes, proporcionando elementos que faciliten la integración de las TIC en el currículo de matemáticas, desde las políticas y los proyectos educativos TIC desarrollados en Colombia, a partir de la

consecución de propósitos específicos, como categorizar las políticas y los proyectos que se han implementado en Colombia para la integración de las TIC, identificar elementos que permitan su integración contextualizada en el currículo de matemáticas y, finalmente, establecer si existe relación entre los elementos que determinan la norma educativa y los elementos encontrados en las políticas y los proyectos educativos TIC para el diseño curricular en matemáticas.(Arévalo y Gamboa ,2015, p.2)

Respecto a la implementación de las TIC en los currículos educativos colombianos, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación - MINTIC, trabaja lanzando programas como: Puntos Vive Digital, Ecosistema Digital, Programa Todos a Aprender - PTA buscando con ello la inclusión digital en las prácticas pedagógicas para el mejoramiento continuo de las instituciones educativas.

En cuanto a las políticas nacionales:

Dado este enfoque, en cuanto al análisis de las políticas y los proyectos educativos TIC se tiene que en la actualidad existen dos tipos de políticas en el ámbito nacional que engloban todo el plan de integración de las TIC y que determinan los lineamientos que se deben seguir para hacer efectiva esta integración; dichas políticas se categorizaron como políticas públicas en materia de TIC y política educativa en materia de TIC. Estas políticas fueron fijadas por el Gobierno siguiendo el modelo de sociedad que se estableció en la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información que se encuentra actualmente en vigencia. En la descripción de estas políticas, se identificaron elementos relevantes que las describen y que se toman como componentes para su análisis, estos son contenidos, papel del Estado, retos e implementación. (Arévalo y Gamboa, 2015, p.5)

En palabras de Arévalo y Gamboa (2015), se puede afirmar que

las políticas y los proyectos desarrollados en torno a las TIC han sido un insumo fundamental para construir las bases teóricas y metodológicas de la incorporación de las TIC en el sistema educativo (p.9) ... finalmente, se concluye que para que exista una integración exitosa de las TIC en el currículo y se cuente con resultados de aprendizaje alentadores se hace necesario que las instituciones reevalúen sus prácticas educativas desde su concepción, planeación y ejecución, abran sus puertas a la innovación científica y tecnológica e incorporen los saberes y las experiencias que circulan en la cotidianidad, lo cual permitirá impartir un conocimiento contextualizado, garantizar una educación de calidad y formar profesionales competentes en conocimientos, destrezas y disposiciones, para la práctica y para la vida, con habilidades sociales, comunicativas y tecnológicas que fortalezcan su crecimiento y sus capacidades de aprendizaje continuo.(Arévalo y Gamboa ,2015, p.9)

Las propuestas pedagógico-didácticas como soporte al desarrollo del pensamiento lógico matemático, están dadas por el uso de TIC, que colaboran en el aprendizaje de la programación, del análisis de problemas, desarrollo de algoritmos. En palabras de Rodríguez, Y. (2015):

El pensamiento lógico matemático incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, solucionar problemas, para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de las matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos y consecución de las metas y logros personales, y con ello al éxito personal. La inteligencia lógico matemática contribuye a:

- Desarrollo del pensamiento y de la inteligencia.
- Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones. (Rodríguez, Y. 2015.p.10)

Con la revolución de la tecnológica y despertando el interés en producción de saberes, investigación, desarrollo de pensamiento lógico, la incursión en la Cibercultura y manejo de contenidos digitales abiertos, cabe destacar que

en consecuencia, es fundamental que las escuelas entablen una relación con las TIC significativa y relevante para los sujetos que las utilizan. Asimismo, la escuela debería ayudar a promover otras formas de lectura y escritura sobre la cultura que portan las TIC, que les permita a los sujetos entender los contextos, las lógicas y las condiciones de producción de esos saberes, la organización de los flujos de información, la procedencia y los efectos de esos flujos, y que también los habiliten a pensar otros recorridos y otras formas de producción y circulación de la información”. (Dussel y Southwell, 2007, citado por Almirón, M., y Porro, S. 2014.p. 10).

El uso de software de programación, en las aulas de clase, permite fortalecer y potenciar el pensamiento lógico, gracias a los algoritmos desarrollados para tal fin en palabras de Arismendi & Díaz (como se citó en Henao R, G. & Avendaño M, R. 2016) afirman:

“El pensamiento lógico matemático es un proceso que se sustenta en un conjunto de estructuras conceptuales básicas para la realización de operaciones racionales. Estas estructuras y la calidad de las mismas, le permitirán al estudiante dar respuesta a los problemas del entorno de manera creativa.”(p.12).

Simulador Truth Table

El uso de software educativos, facilitan el buen desarrollo de las prácticas educativas, recalcando que los docentes deben contar con bases sólidas de funcionamiento para lograr los objetivos de la clase; al respecto:

Adell, 2010 (como se citó en Henao R, G. & Avendaño M, R. 2016) refiere que es importante que los maestros:

1. Dominen los contenidos de sus asignaturas
2. Cuenten con saberes pedagógicos para guiar a sus estudiantes
3. Adquieran competencias en el manejo de las tecnologías
4. Formación de individuos que busquen innovar y crear, no solo repetir.
5. Proponer distintas soluciones para analizarlas y propiciar un pensamiento crítico.
6. Promover procesos de reflexión en la acción; ya que no se aprende solo de la experiencia, sino de la reflexión crítica y analítica sobre la misma (Meta cognición).

Lo importante no es que información, herramienta o tecnología se vaya a usar, sino ¿Qué van a aprender los estudiantes con ella? Utilizar la tecnología para procesar la información, no solo almacenarla. (p.32)

En el manejo de las TIC, no solo es importante el manejo de los mismos por parte de los docentes, sino también que el estudiante le vea utilidad. En consecuencia Vera (2016) afirma:

Los medios de enseñanza son las herramientas mediadoras del proceso enseñanza aprendizaje utilizadas por maestros y estudiantes, que contribuyen a la participación activa, tanto individuales como colectivas, sobre el objeto de conocimiento. Los medios no solamente son usados por los maestros, sino que deben resultar de verdadera utilidad a los estudiantes para el desarrollo de la interacción y habilidades específicas.” (p.3)

Los softwares educativos, como Truth Table, brindan innumerables beneficios tanto para la enseñanza como el aprendizaje, y Truth Table permite el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático de docentes y estudiantes, permitiendo una mejor solución y comprensión de problemas matemáticos. Existen unos beneficios a saber:

El pensamiento lógico aplicado a la computación brinda una serie de beneficios como ser:

a) Elaborar programas y búsqueda de soluciones a problemas utilizando la lógica y el razonamiento computacional

b) Permitir seleccionar las mejores estrategias de solución a problemas lógicos y de ésta manera saber si un desarrollo es correcto

c) Elevar a los niveles más altos de abstracción, generalización y análisis, para plasmar dichos procesos de uso cotidiano en sentencias entendibles para la computadora.
(Rodríguez, Y. 2015. p.11)

Además de lo anterior expuesto, las TIC son una medicación del aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo .Pozo, A (2014) afirma:

El aprendizaje mediante las tecnologías de la información y la comunicación es un aprendizaje autónomo y colaborativo, autónomo porque el estudiante es el autor de su propia norma en cuanto al tiempo que le va dedicar al espacio que utilizará, a los recursos de apoyo para dicha búsqueda y la cantidad de información que podrá buscar; y colaborativo, porque el estudiante no se encuentra solo, tiene un tutor para cualquier duda y a sus compañeros de curso con quienes intercambia informaciones, aclara dudas.”
(p.8)

Caracterización del Simulador Truth Table

Esta aplicación se usa para crear tablas de verdad vacías para que llene. Simplemente ingrese una expresión booleana a continuación y la dividirá en sub-expresiones más pequeñas para que pueda resolverlas en la tabla de verdad. La aplicación tiene dos modos, retroalimentación inmediata y modo 'prueba'.

Esta herramienta genera tablas de verdad para fórmulas de lógica proposicional. Puede ingresar operadores lógicos en varios formatos diferentes. Por ejemplo, la fórmula

proposicional $p \wedge q \rightarrow \neg r$ podría escribirse como $p \wedge q \rightarrow \sim r$, como $p \wedge q \Rightarrow \text{no } r$, o como $p \&\& q \rightarrow ! R$. Las conectivas \top y \perp se pueden ingresar como T y F

El código fuente para este proyecto se puede encontrar aquí: <https://github.com/Thomas-Kim/truth-tables> LICENCIA Puede usar, redistribuir, vender, modificar este código siempre que acredite a Bastión Fennell, Eysa Lee y Thomas Kim. Si se modifica, debe indicar que el código ha sido modificado a partir de su forma original (Bastion F, Eysa L, y Thomas K. *s.f*)

El simulador Truth Table es una herramienta ofimática en línea que permite comprobar los resultados de las tablas de verdad, en la lógica proposicional, siendo un recurso TIC, que facilita al docente su labor e incentiva las buenas prácticas en el uso de internet y contribuye en el manejo TIC a los estudiantes para la educación superior, ya que el pensamiento lógico está planteado como asignatura en universidades de Colombia, especialmente en las carreras de ingeniería y Pregrados de Matemáticas.

Aspectos Metodológicos

Esta propuesta de investigación se basa, en el estudio del fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, determinándolo como una falencia que aqueja los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la educación actual.

FASE INICIAL: En esta fase se realiza la respectiva documentación bibliográfica relacionada con el problema de investigación con las fuentes documentales, se dispuso el marco teórico y el marco metodológico, formulación de objetivos, planteamiento de la pregunta problema, se aplica una encuesta diagnóstica (anexo 1) y prueba diagnóstica (anexo 2) y una entrevista a profundidad, con el análisis de la información recolectada se tabulan los datos y se realiza una consolidación de las variables, gracias a todo eso se logra identificar las falencias y contrastar los resultados de los instrumentos para poder planificar los instrumentos a aplicar y desarrollar en la investigación.

FASE INTERMEDIA:

Esta fase se inicia con la ejecución del proyecto de investigación en la Institución, trabajando con la población y muestra avalada por la representante legal de la Institución la Lic. Ana Beatriz Santos Vera (Rectora), aplicando los respectivos instrumentos y actividades a desarrollar para lograr fortalecer el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de 11-1 en pro de mejores resultados en los ICFES, preparación a la educación Superior y manejo de TIC (Simulador Truth Table).

FASE FINAL:

En esta fase se da lugar a la interpretación de los resultados arrojados de las actividades y prueba final del proyecto de investigación, diseño de conclusiones y resultados y recomendaciones de la investigación.

Hipótesis que guía la investigación

HI

Los estudiantes del grado once de la Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar, que implementan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC (Simulador Truth Table) y solucionan problemas, tienen gran diferencia en el razonamiento lógico matemático, respecto a aquellos que no usan estas herramientas educativas.

Hipótesis Nula HO

Los estudiantes del grado Once que implementan TIC (Simulador Truth table) y solucionan problemas, tienen igual desempeño en el razonamiento lógico matemático, respecto a aquellos que no usan estas herramientas educativas

Hipótesis Alternativa HA

El fortalecimiento del pensamiento lógico matemático a través de la Resolución de problemas y verificación de resultados por medio de las TIC (Simulador Truth table) influirá significativamente en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grado Once de la Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar

Tipo de Investigación

Esta investigación nace de un interrogante el primer paso que realizamos en buscar,

analizar y observar de manera detallada tantas manifestaciones del fenómeno estudiado como sea posible, logrando una recolección de datos. (Investigación **exploratoria**), en éste sentido:

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados. (Sampieri, 2014, p.91)

En este momento donde ya se nos ha suministrado toda la información pertinente estamos en condiciones de emprender una investigación **descriptiva**, donde damos paso al análisis cuantitativo de la información secundaria, valiéndonos de encuestas (presenciales, telefónicas, correo o electrónica) paneles y observaciones más detalladas y minuciosas en ambiente natural y ambiente artificial, logrando así una descripción más clara de nuestros interrogantes.

Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos).

(Sampieri, 2014, p.91)

Esta investigación permite disponer de argumentos que facilitan la sustentación de cada actividad que se realizó, pues se trató de un procedimiento sistemático, reflexivo y crítico que

permite brindar una solución puntual en el proceso de enseñanza – aprendizaje del pensamiento lógico matemático de la institución

Enfoque Investigativo

La investigación realizada tiene un **paradigma mixto** donde su proceso recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos ya que se planteó una prueba diagnóstica de entrada y de salida, utiliza métodos cuantitativos y estadísticos, aplica en la investigación porque se recolectan datos para probar las hipótesis de la investigación; y cualitativos a través de una entrevista a profundidad, observación directa en un mismo estudio, nos permite una reflexión en y desde la praxis dentro del contexto dado, aplica en la investigación porque se estudia en su contexto natural basada en los comportamientos directos. Es de naturaleza descriptiva y exploratoria de los procesos de enseñanza – aprendizaje determinando las situaciones y costumbres establecidas para así convertirlo en una herramienta fundamental de nuestra investigación.

Método Seleccionado

El método seleccionado es la **observación** mediante la cual se recoge la información sobre los conceptos e hipótesis planteadas. Ramos (2008) afirma: “La observación científica como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación”.

Otro método usado es: la **medición**. Ramos (2008) afirma que: “se desarrolla con el objetivo de obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles y conocidas”. Teniendo en cuenta el diagnóstico y la aplicación del simulador Truth Table.

Población

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo (2012),

La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación.” (p. 176).

La población corresponde a 50 estudiantes que están cursando el grado Once en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar, Cundinamarca

Muestra

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Sampieri (2014), afirma que:

Para el proceso cuantitativo, la **muestra** es un subgrupo de la población de interés sobre

el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población" (p.176)

La muestra que utilizara en esta investigación es de 23 estudiantes, del grado 11-1 en edades comprendidas entre 15 Y 20 años de edad, seleccionados con consentimiento de las directivas educativas.

Muestreo Probabilístico como la metodología estadística para la obtención de la información, ya que es el método indicado para investigar y analizar este tipo de fenómenos mediante la selección de una muestra.

La muestra se obtiene utilizando la siguiente formula: $n = \frac{(Z^2 pqN)}{(N-1)e^2 + Z^2 pq}$

N= Universo =23

n= tamaño de la muestra

Z= confiabilidad= 1,96

P=probabilidad de éxito = 50%

Q=probabilidad de fracaso =50%

E=error relativo al muestreo =5%

Cálculo de muestra:

$$n = \frac{(1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 23)}{(23 - 1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = \frac{22.0892}{1.0154} = 21.754$$

Variables

Independientes

- Desarrollo del pensamiento lógico matemático con el uso de las TIC
- Estilos de resolución de problemas.

Dependientes

- Aprendizaje en el área de matemáticas
- Influencia del uso de las TIC en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático
- Rendimiento escolar

Instrumentos a utilizar para recolectar la información

Los instrumentos de medición que se utilizaron para recolectar la información en la presente propuesta investigativa fueron: consulta documental, entrevista, talleres, observación directa y aplicación de prueba diagnóstica y prueba final.

En este sentido, citando en opinión de Rodríguez Peñuelas 2008 (como se citó en Ruiz, M. 2012) plantea que:

Las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas. Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento y se apoyan en instrumentos para guardar la información.

Sabino, 1992 (como se citó en Ruiz, M. 2012) comenta que “la entrevista, desde el punto de vista del método es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación”.

Ruiz. M. (2012), afirma que” La encuesta es un procedimiento que permite explorar cuestiones que hacen a la subjetividad y al mismo tiempo obtener esa información de un número considerable de personas”.

Análisis de datos

Inicialmente se realizó una encuesta a los estudiantes donde se examinó la perspectiva de ellos frente a la importancia del pensamiento lógico matemático en la vida cotidiana, así como la influencia de las TIC en la enseñanza aprendizaje, y la expectativa frente a participar en educación superior ya sea virtual o distancia. Se presenta el resultado de cada pregunta con un análisis gráfico, estadístico y cruce de variables.

Análisis Encuesta Diagnostica

Pregunta 1 ¿Para comprender las matemáticas es necesario generar aplicaciones a contextos reales?

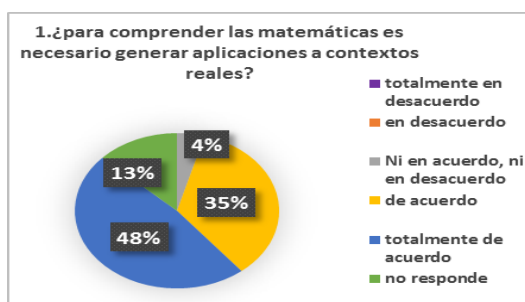


Figura 4 Porcentaje de la importancia de las matemáticas en contextos reales

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 83% están de acuerdo, que para comprender las matemáticas es necesario generar aplicaciones a contextos reales, y un 17% no están de acuerdo.

De lo anterior se puede deducir que el 83% de los estudiantes consideran importante las matemáticas en contextos reales, y esto es consecuente con la pregunta 2 en donde el 66% aplican el pensamiento lógico en su vida diaria.

Pregunta 2. ¿Usted aplica el pensamiento lógico matemático en su vida diaria?

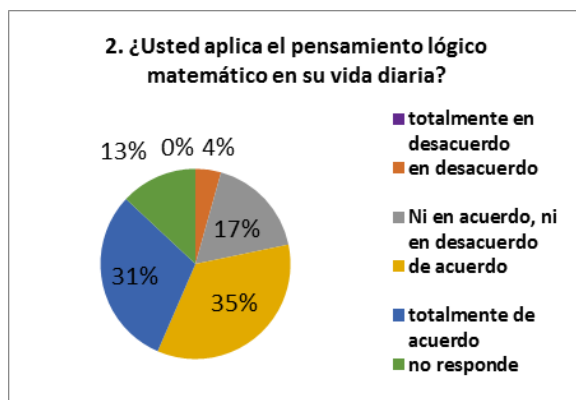


Figura 5 Porcentaje de aplicación del pensamiento lógico en la vida diaria

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 66% están de acuerdo, de que si aplican el pensamiento lógico matemático en la vida diaria y un 34% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 66% de los estudiantes aplican su pensamiento matemático en los problemas cotidianos, siendo consecuente con la pregunta 1, en donde el 83% consideran importante comprender las matemáticas para aplicarlas a contextos reales.

Pregunta 3. ¿En mi desempeño académico, existen expectativas de éxito al utilizar tecnología y trabajo colaborativo?

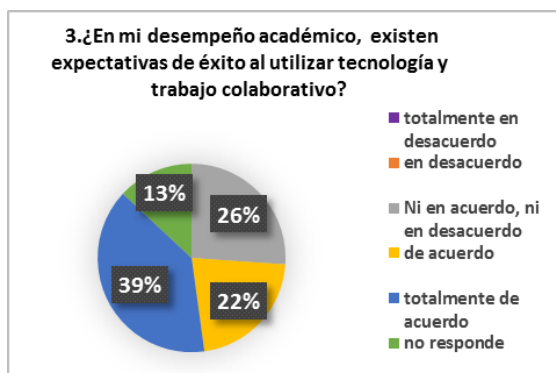


Figura 6 Porcentaje de expectativas de éxito al utilizar tecnología y trabajo colaborativo

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 61% están de acuerdo, en que tienen expectativas de éxito al utilizar tecnología y trabajo colaborativo y un 39% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 61% de los estudiantes tienen expectativas de éxito al utilizar tecnología y trabajo colaborativo, siendo consecuente con la pregunta 4, en donde el 74% se consideran responsables con el manejo de la información digital.

Pregunta 4. ¿Soy responsable con el manejo de la información digital?

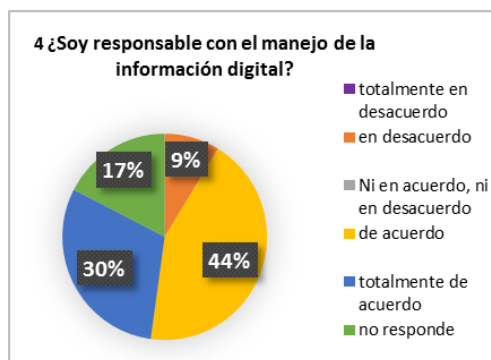


Figura 7 Porcentaje de responsabilidad con la información digital

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 74% están de acuerdo, en si es responsable con el manejo de la información digital y un 26% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 74% de los estudiantes tienden a ser responsables con el manejo de la información digital, siendo consecuente con la pregunta 6, en donde el 65% consideran que el uso de software educativo fortalece la enseñanza aprendizaje.

Pregunta 5. ¿En mi institución se utilizan TIC para fortalecer la enseñanza-aprendizaje?

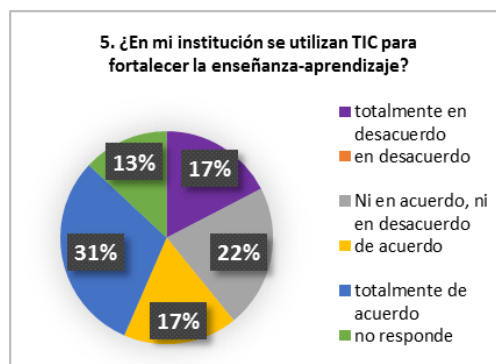


Figura 8 Porcentaje que consideran el uso de TIC en la institución

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 48% están de acuerdo, en que la institución utiliza TIC para fortalecer la enseñanza-aprendizaje y un 52% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 48% de los estudiantes están de acuerdo en que la institución utiliza muy poco las TIC para fortalecer la enseñanza-aprendizaje, siendo consecuente con la pregunta 7, en donde el 78% creen que el uso de las TIC en el aula de clase ayuda a mejorar la enseñanza aprendizaje.

Pregunta 6. ¿Considero que el uso de software educativo fortalece mis aprendizajes

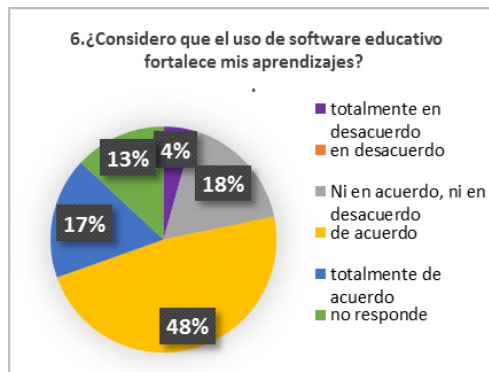


Figura 9 Porcentaje que consideran que el uso de software educativo fortalece el aprendizaje

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 65% están de acuerdo, en que consideran que el uso de software educativo fortalece los aprendizajes y un 35% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 65% de los estudiantes están de acuerdo en considerar que el uso de software educativo fortalece los aprendizajes, evidenciando dicha falencia con la pregunta 8, en donde solo el 4% tiene experiencia en programas de sistemas operativos en matemáticas.

Pregunta 7. ¿Cree usted que el uso de las TIC en el aula de clase, mejora la enseñanza-aprendizaje?

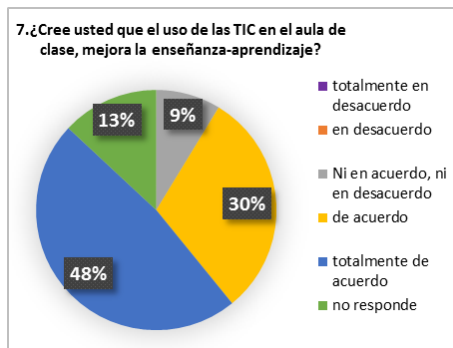


Figura 10 Porcentaje de creencia de mejora en la enseñanza aprendizaje por el uso de TIC en el aula

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 78% están de acuerdo, en que cree que el uso de las TIC en el aula de clase, mejora la enseñanza-aprendizaje en el aula de clase y un 22% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 78% de los estudiantes están de acuerdo en creer que el uso de las TIC en el aula de clase, mejora la enseñanza-aprendizaje en el aula de clase, siendo consecuente con la pregunta 5, en donde solo el 48% consideran que la institución utiliza TIC para fortalecer la enseñanza aprendizaje; y con la pregunta 6, en donde el 65% considera que el uso de software educativos fortalece sus aprendizajes.

Pregunta 8. ¿Tiene experiencia en programas de sistemas operativos en matemáticas?



Figura 11 Porcentaje de estudiantes que tienen experiencia en programas matemáticos

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 4% están de acuerdo en que si tienen experiencia en programas de sistemas operativos en matemáticas y un 96% están en desacuerdo.

De lo anterior se puede deducir que solo el 4% de los estudiantes si Tiene experiencia en programas de sistemas operativos en matemáticas, evidenciando dicha falencia con la pregunta 5, en donde solo el 48% considera que la institución utiliza TIC para fortalecer la enseñanza aprendizaje; y se denota la necesidad con la pregunta 6, en donde el 65% considera que el uso de software educativos fortalecen sus aprendizajes.

Pregunta 9. ¿A futuro participaría en educación superior a distancia o virtual?

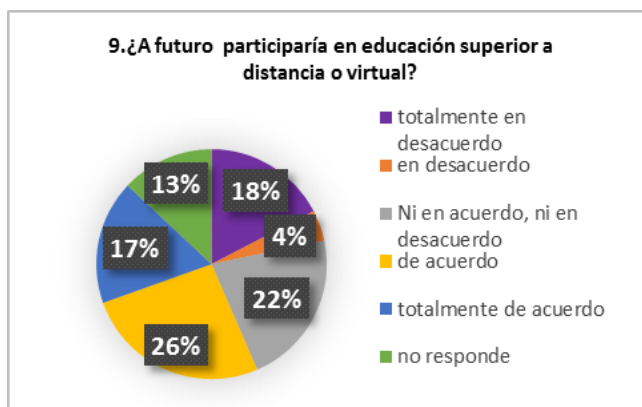


Figura 12 Porcentaje de estudiantes que participaría en educación superior a distancia o virtual

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 43% están de acuerdo en que a futuro participaría en educación superior a distancia o virtual y un 57% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 43% de los estudiantes están motivados en participar en educación superior a distancia o virtual, siendo consecuentes con la pregunta 10,

en donde el 52% considera que la educación en pocos años será enseñada en entornos virtuales de aprendizaje.

Pregunta 10. ¿Considera que la educación en pocos años será enseñada por entornos virtuales de aprendizaje?

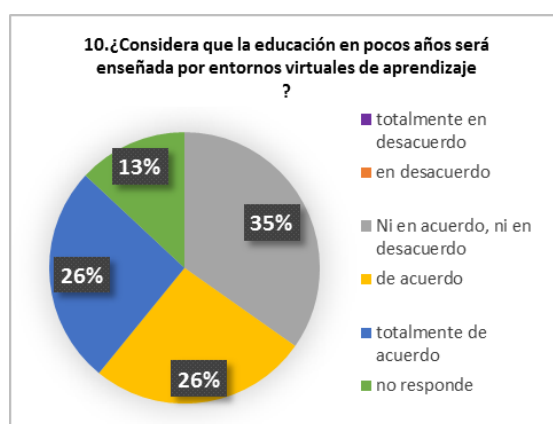


Figura 13 Porcentaje que consideran que en pocos años la educación será a través de entornos virtuales de aprendizaje.

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 52% están de acuerdo en que si considera que la educación en pocos años será enseñada por entornos virtuales de aprendizaje virtual y un 48% tienen otras respuestas.

De lo anterior se puede deducir que el 52% de los estudiantes si considera que la educación en pocos años será enseñada por entornos virtuales de aprendizaje virtual siendo consecuentes con la pregunta 9, en donde el 43% considera que ha futuro participaría en educación superior a distancia o virtual

Los resultados en un proyecto investigativo son muy valiosos, por tal razón revelar los resultados de la prueba de entrada nos permite de forma directa establecer las falencias de los

estudiantes en diferentes componentes y/o acciones del pensamiento lógico matemático, y así permitir comparar al final de la implementación de la investigación si se logró alcanzar con los objetivos propuestos. Por tal motivo a continuación se muestra el análisis de la prueba inicial presentada por los estudiantes de grado 11 de la I.E.D. Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar Cundinamarca.

Análisis Prueba Diagnóstica

Después de haber aplicado la prueba inicial a los estudiantes del grado 11-1 de la Institución Policarpa Salavarrieta, se observan los siguientes resultados sobre una puntuación máxima de 5 puntos, evidenciando que en un 98% tiene dificultades con el pensamiento lógico matemático. Por lo tanto:

Pregunta 1: *Albert y Bernard se han hecho amigos de Cheryl, y quieren saber cuándo es su cumpleaños. Cheryl les entrega una lista de 10 posibles de fechas:*

Tabla 7. *lista de posibles fechas de cumpleaños Cheryl*

posibles fechas de cumpleaños Cheryl		
15 de mayo	16 de mayo	19 de mayo
17 de junio	18 de junio	
14 de julio	16 de julio	
14 de agosto	15 de agosto	17 de agosto

Cheryl luego le dice a Albert y a Bernard, por separado, el mes y el día de su cumpleaños respectivamente.

Albert: No sé cuándo Cheryl está de cumpleaños, pero sé que Bernard tampoco lo sabe.

Bernard: Primero no sabía cuándo estaba de cumpleaños Cheryl, pero ahora lo sé.

Albert: Entonces yo también sé cuándo Cheryl está de cumpleaños.

¿Cuándo está de cumpleaños Cheryl?

- A. 16 de Junio
- B. 16 de Julio
- C. 16 de Agosto
- D. 16 de Septiembre

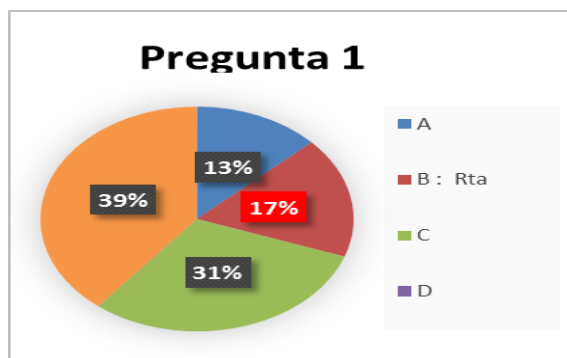


Figura 14 consolidado pregunta 1 Prueba Diagnostica

Según la gráfica, solo el 17% de los estudiantes marco la respuesta correcta, que es la B (16 de Julio), y se evidencia que el 83% de los estudiantes tienen falencia en la acción y/o componente: *DEMOSTRAR: Establecer una secuencia finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación.* (Hernández y González, 2014) Al igual que la pregunta 2 en donde el 0% acertó a la respuesta correcta y responde a la misma acción y/o componente.

Pregunta 2: Cinco mujeres, al ser interrogadas por un delito que cometió una de ellas, manifestaron lo siguiente:

- Bertha: Fue Elsa
- Ana: Fue Bertha
- Elsa: Bertha miente
- María: Yo no fui
- Karla: Yo fui

Si solo una de ellas dice la verdad, ¿quién cometió el delito?

- A) Bertha B) Ana C) María D) Elsa E) Karla

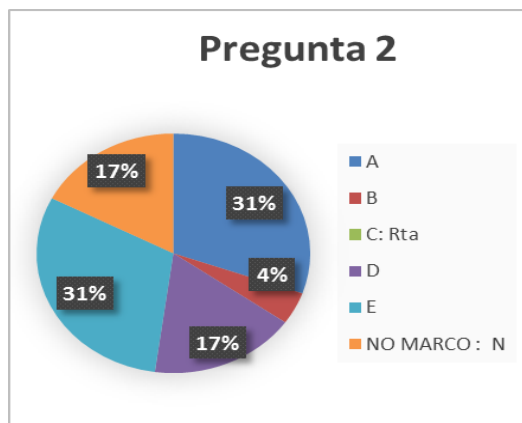


Figura 15 Consolidado pregunta 2 Prueba Diagnostica

Según la gráfica, el 0% de los estudiantes marco la respuesta correcta, que es la C (María), y se evidencia que el 100% de los estudiantes tienen falencia en la acción y/o componente: *DEMOSTRAR: Establecer una secuencia finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación.* . (Hernández y González, 2014) , al igual que la pregunta 1 en donde el 17% acertó a la respuesta correcta y responde a la misma acción y/o componente

Pregunta 3: La edad actual de Pedro es seis veces la de Ana. Luis y Ana tienen juntos 20 años, y la edad de Luis es el doble de la edad de Ana, más 2 años. Halle la edad que Pedro tendrá dentro de 5 años. A) 54 años B) 30 años C) 21 años D) 69 años E) 41 años

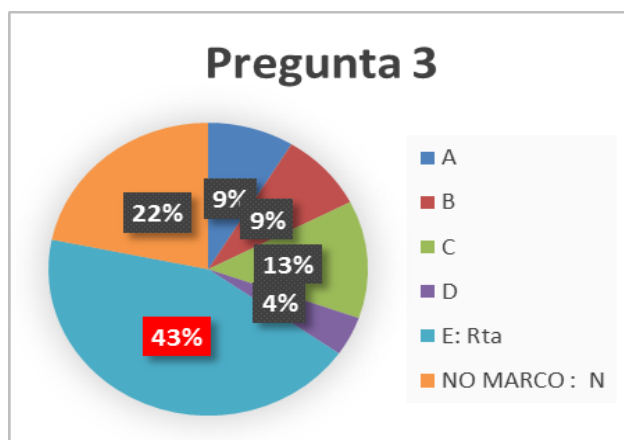


Figura 16 Consolidado pregunta 3 Prueba Diagnostica

Según la gráfica, el 43% de los estudiantes marco la respuesta correcta, que es la E (41 años) y se evidencia que el 57% de los estudiantes tienen falencia en la acción y/o componente *COMPARAR*: *Implica determinar los rasgos peculiares de varios objetos, fenómenos o personas, y contraponer sus características para determinar semejanzas y diferencias* (Hernández y González, 2014).

Pregunta 4: Las edades de Ana y Juan hace x años eran 8 y 12 años respectivamente. Dentro de x años serán 28 y 32 años respectivamente. ¿Cuál es la edad actual de Juan?
A) 22 años B) 18 años C) 32 años D) 20 años E) 24 años

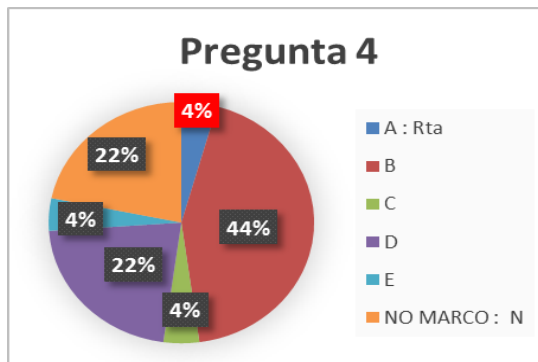


Figura 17 Consolidado pregunta 4 Prueba Diagnostica

Según la gráfica, el 4% de los estudiantes marco la respuesta correcta, que es la A (22 años), y se evidencia que el 96% de los estudiantes tienen falencia en la acción y/o componente *EXPLICAR: Producir razones o argumentos que enumeren cualidades, propiedades, características, entre otros, de manera ordenada, estableciendo de forma explícita relaciones causales entre dichas razones o argumentos. Supone hacer comprensible un fenómeno, un resultado o comportamiento a alguien.* (Hernández y González, 2014).

Pregunta 5: Se desea cubrir toda la región sombreada conformada por dos rectángulos con losetas de 20 cm × 20 cm. Si cada loseta cuesta 10 dólares, ¿cuál será el costo total de las losetas?

- A) \$ 4200 B) \$ 4250 C) \$ 3800 D) \$ 4500 E) \$ 4120

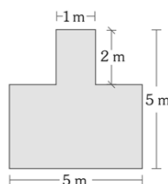


Figura 18 figura para llenar con loseta de 20 cm *20 cm

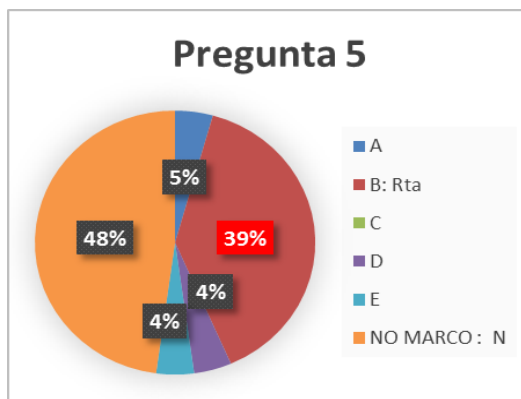


Figura 19 Consolidado pregunta 4 Prueba Diagnostica

Según la gráfica, el 39% de los estudiantes marco la respuesta correcta, que es la B (\$4250), y se evidencia que el 61% de los estudiantes tienen falencia en las acciones y/o componentes: *IDENTIFICAR: Referir un objeto o fenómeno cualquiera a uno u otro concepto sobre la base del adecuado reconocimiento de sus propiedades esenciales, necesarias y suficientes. ARGUMENTAR: Producir razones o argumentos y establecer relaciones entre los mismos que lleven a modificar el valor epistemológico desde el punto de vista del destinatario. Examinar la aceptabilidad de las razones o argumentos. Conlleva convencer a alguien, cambiarle la manera de pensar, a partir de la utilización de razones o argumentos que sean aceptables y fuertes respecto al receptor. Los argumentos se deben basar en los conocimientos aprendidos y en ideas personales.* (Hernández y González, 2014).

Los resultados en un proyecto investigativo son indispensables conocerlos, para saber si realmente se logró alcanzar con lo propuesto. Por tal motivo a continuación se muestra el análisis de la prueba final presentada por los estudiantes de grado 11 de la I.E.D. Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar Cundinamarca=

Análisis Prueba Final

Después de haber desarrollado los instrumentos y actividades propuestas por la propuesta de investigación orientadas a fortalecer el pensamiento lógico matemático, en los estudiantes de 11-1 en pro de mejores resultados en los ICFES, preparación a la educación Superior y manejo de TIC (Simulador Truth Table). Se Aplicó la Prueba final, se distinguen los siguientes resultados sobre una puntuación máxima de 10 puntos, evidenciando que en un 98% fortaleció el pensamiento lógico matemático en la muestra de investigación.

1. ¿Cuántos segundos hay en la mitad de media hora? A. 500 B. 450 C. 9000 D. 900

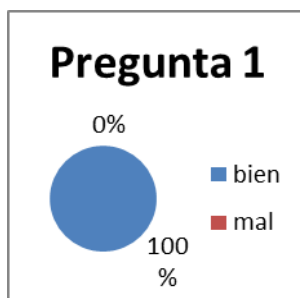


Figura 20 Porcentaje respuesta final 1

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 100% marco la respuesta correcta D (900).

Concluyendo que un 100% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *IDENTIFICAR*: referir un objeto o fenómeno cualquiera a uno u otro concepto sobre la base del adecuado reconocimiento de sus propiedades esenciales, necesarias y suficientes. (Hernández y González, 2014) El cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 83%

de los estudiantes tenían falencias en la pregunta 1, y un 100% en la pregunta 2, que trabaja la misma acción y/o pensamiento.

- 2. ¿Cuántos minutos hay en los 5/10 de una hora?** A. 15 m. B. 30 m.
C. 45 m. D. 6 m

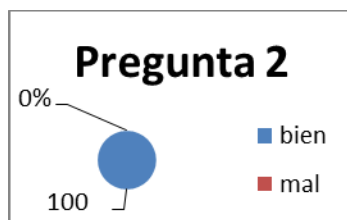


Figura 21 Porcentaje respuesta final 2

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 100% marco la respuesta correcta que es la B (30 m).

Concluyendo que un 100% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *IDENTIFICAR*: referir un objeto o fenómeno cualquiera a uno u otro concepto sobre la base del adecuado reconocimiento de sus propiedades esenciales, necesarias y suficientes (Hernández y González, 2014), el cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 83% de los estudiantes tenían falencias en la pregunta 1, y un 100% en la pregunta 2. que trabajan la misma acción y/o pensamiento

- 3. Si un caracol recorre 3 metros en 5 minutos, ¿cuántos metros recorrerá en 3 cuartos de hora?** A. 26 B. 27 C. 28 D. 29

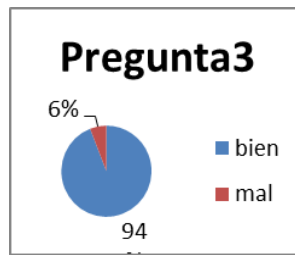


Figura 22 Porcentaje respuesta final 3

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 96% marco la respuesta correcta que es la B (27).

Concluyendo que un 96% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *EXPLICAR: Producir razones o argumentos que enumeren cualidades, propiedades, características, entre otros, de manera ordenada, estableciendo de forma explícita relaciones causales entre dichas razones o argumentos. Supone hacer comprensible un fenómeno, un resultado o comportamiento a alguien.* (Hernández y González, 2014) El cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 96 % de los estudiantes tenían falencias en la pregunta 4 que trabaja la misma acción y/o pensamiento

4. Mi hermana tiene 8 años; yo tengo el doble de su edad más la mitad de la suya.

¿Cuántos años tengo? A. 18 B. 19 C. 20 D. 21

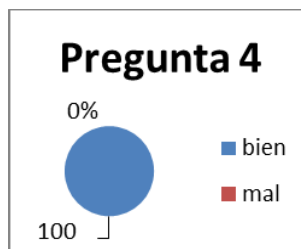


Figura 23 Porcentaje respuesta final 4

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 96% marco la respuesta correcta que es la C (20).

Concluyendo que un 100% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *COMPARAR: Implica determinar los rasgos peculiares de varios objetos, fenómenos o personas, y contraponer sus características para determinar semejanzas y diferencias* (Hernández y González, 2014) El cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 57 % de los estudiantes tenían falencias en la pregunta 3 que trabaja la misma acción y/o pensamiento.

5. Problema de Razonamiento Lógico Si hoy es miércoles, ¿qué día de la semana será en 100 días más, a partir de hoy?

- A. Viernes B. Lunes C. miércoles D. Jueves

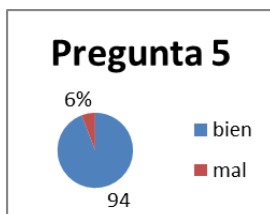


Figura 24 Porcentaje respuesta final 5

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 96% marco la respuesta correcta que es la A (Viernes).

Concluyendo que un 94% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *DEMOSTRAR: Establecer una secuencia finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación* (Hernández y González, 2014) El cual se

evidenciaba en la prueba inicial que el 83% de los estudiantes tenían falencias en las preguntas 1 y en la pregunta 2 el 100% que trabajan la misma acción y/o pensamiento

6. “No vi la película, pero leí la novela” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim pvq$ B. pvq C. $\sim p\wedge q$ D. $p\wedge\sim q$

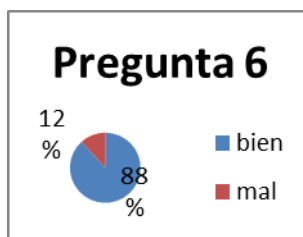


Figura 25 Porcentaje respuesta final 6

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un 88% marcó la respuesta Correcta que es la C ($\sim p\wedge q$),

Concluyendo que un 88% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *RECODIFICAR*: Transferir la denominación de un objeto de un lenguaje a otro (Hernández y González, 2014)

7. “No vi la película, ni vi la novela” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es:

A. $\sim pvq$ B. pvq C. $\sim p\wedge\sim q$ D. $p\wedge\sim q$

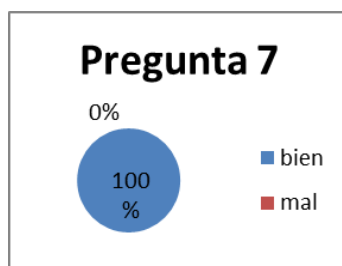


Figura 26 Porcentaje respuesta final 7

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 100% marco la respuesta Correcta que es la $C (. \sim p \wedge \sim q)$,

Concluyendo que un 100% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *RECODIFICAR: Transferir la denominación de un objeto de un lenguaje a otro.* (Hernández y González, 2014)

8. “Roberto hará el doctorado cuando y solamente cuando obtenga la licenciatura”

El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim p \vee q$

B. $p \vee q$

C. $. p \wedge q$

D. $p \leftrightarrow q$

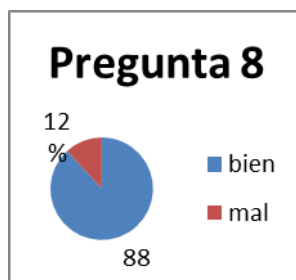


Figura 27 Porcentaje respuesta final 8

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 88% marco la respuesta Correcta que es la $D (. p \leftrightarrow q)$

Concluyendo que un 88% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *RECODIFICAR: Transferir la denominación de un objeto de un lenguaje a otro.* (Hernández y González, 2014)

9. “No me gusta trasnochar ni madrugar” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim pvq$ B. pvq C. $\sim p \wedge \sim q$ D. $pv \sim q$

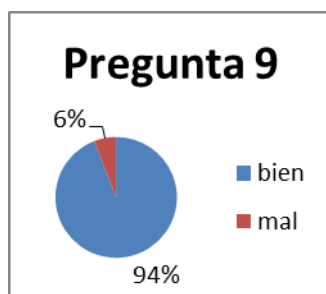


Figura 28 Porcentaje respuesta final 9

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 94% marco la respuesta Correcta que es la D ($\sim p \wedge \sim q$)

Concluyendo que un 94% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *RECODIFICAR: Transferir la denominación de un objeto de un lenguaje a otro.* (Hernández y González, 2014)

10. resuelve la siguiente proposición y responde que es $(\sim pvq) \rightarrow (r \wedge p)$

2ª	proposiciones			$(\sim pvq)$		$(r \wedge p)$		$(\sim pvq) \rightarrow (r \wedge p)$	
	p	q	r	$\sim p$	v	Q	R	$\sim pvq$	$r \wedge p$
1	V	V	V	F	V	V	V	V	V
2	V	V	F	F	V	V	F	V	F
3	V	F	V	F	F	V	V	F	V
4	V	F	F	F	F	F	F	V	F
5	F	V	V	V	V	V	F	F	F
6	F	V	F	V	V	F	F	F	F
7	F	F	V	V	V	V	F	F	F
8	F	F	F	V	V	F	F	F	F

Es una Proposición de contingencia (es falsa o verdadera)

A. Tautología B. Contradicción C. contingencia D. Ninguna de las anteriores

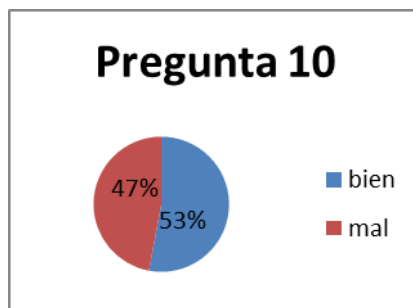


Figura 29 Porcentaje respuesta final 10

Según la gráfica, la respuesta de los estudiantes es que en un= 53% marco la respuesta correcta que es la C (Contingencia)

Concluyendo que un 53% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento de *DEMOSTRAR: Establecer una secuencia finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación. ARGUMENTAR: Producir razones o argumentos y establecer relaciones entre los mismos que lleven a modificar el valor epistemológico desde el punto de vista del destinatario. Examinar la aceptabilidad de las razones o argumentos. Conlleva convencer a alguien, cambiarle la manera de pensar, a partir de la utilización de razones o argumentos que sean aceptables y fuertes respecto al receptor. Los argumentos se deben basar en los conocimientos aprendidos y en ideas personales.* (Hernández y González, 2014). El cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 83% de los estudiantes tenían falencias en las preguntas 1, el 100% en la pregunta 2 y un 61% en la pregunta 5 que trabajan la misma acción y/o pensamiento.

Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de las TIC (simulador Truth Table) en el proceso de enseñanza aprendizaje del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de grado 11 en la I.E.D. Policarpa Salavarrieta; con el fin de contribuir en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes y en resultados de pruebas futuras.

En relación al uso de las TIC en las practicas pedagógicas , los estudiantes se sienten muy motivados en el momento de presentarles otros estilos de aprendizaje, en especial el simulador Truth Table en donde apostaban no solo sus conocimientos ofimáticos, sino también la verificación de sus resultados ; en relación con lo anterior es necesario que los estudiantes desarrollen una responsabilidad digital, apropiándose de su rol en el desempeño académico a través del manejo de TIC, trabajo colaborativo y el manejo de entornos de aprendizaje .

El uso de las TIC fue sustancial porque permitió mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, obtuvieron mejores resultados en las pruebas aplicadas, pues se generaron espacios de participación, aprendizaje autónomo y significativo.

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis alternativa que establece que el pensamiento lógico matemático se fortalece a través de la Resolución de problemas y verificación de resultados por medio de las TIC (Simulador Truth Table) y que influye significativamente en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grado Once de la Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar.

Estos resultados guardan relación con: Almirón, y Porro (2014), Betancur y Cárdenas (2015), Fernández, Cruz, y González (2013), Henao y Avendaño (2016), Pozo (2014) Vargas, (2012). Quienes señalan que las TIC intervienen positivamente en la enseñanza aprendizaje, igualmente es importante el papel del docente y sus estrategias pedagógicas implementadas. Siendo relevante la formación docente, la innovación y diseño de nuevas estrategias didácticas que mejoren los procesos de enseñanza-aprendizaje

Por otro lado los resultados de esta investigación tienen relación con: Rodríguez (2015), Vera (2016) ; en donde señalan las TIC como herramientas mediadoras para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, la importancia de Software educativo y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje para los estudiantes de tal manera que asimilen los conocimientos guiados por el docente de una forma más activa y dinámica, mejorando así su rendimiento académico y su proyección en la educación superior.

Se puede concluir que esta propuesta educativa se puede aplicar a otros contextos educativos, con la finalidad de mejorar la calidad educativa, teniendo en cuenta que uno de los insumos principales es la orientación pedagógica por parte de los resultados ICFES, y así trabajar en materia de fortalecer las competencias de Comunicación, Razonamiento Lógico y Resolución de Problemas en los estudiantes.

Conclusiones

Al analizar los resultados arrojados en la implementación del Proyecto: “Fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas a través de Resolución de Problemas y Verificación de resultados con Truth Table en lógica proposicional como requisito para el acceso a la educación superior para estudiantes de grado once” podemos concluir que:

- Gracias a la interpretación de los resultados de las pruebas saber de los años 2016 y 2017, se logró identificar las competencias matemáticas de bajo desempeño (Razonamiento y Resolución de Problemas) en las pruebas ICFES de grado 11, en donde el 60% de los estudiantes se encontraban en un nivel insuficiente y mínimo para el año 2016 y un 72% para el año 2017. Es así como se puede concluir que después de implementar la propuesta Investigativa, se evidenció en la prueba de cierre que un 98% de los estudiantes fortaleció el pensamiento lógico matemático (Razonamiento y Resolución de Problemas)
- De acuerdo a las acciones/o pensamientos diagnosticados se puede concluir que: un 100% de los estudiantes lograron fortalecer la acción y/o Pensamiento lógico matemático de *Identificar*, el cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 83% de los estudiantes tenían falencias; de esta misma manera un 96% de los estudiantes lograron fortalecer la acción de *Explicar*, el cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 96% de los estudiantes tenían falencias; además un 100% de los estudiantes lograron fortalecer la acción de *Comparar*, el cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 57% de los estudiantes tenían falencias, también que un 94% de los estudiantes lograron

fortalecer la acción de Demostrar, el cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 83% de los estudiantes tenían falencias, asimismo que un 94% de los estudiantes lograron fortalecer la acción de Recodificar y concluyendo que un 53% fortaleció la acción de Argumentar el cual se evidenciaba en la prueba inicial que el 83% de los estudiantes tenían falencias educativas.

- Después de aplicar el simulador Truth Table, como estrategia para el fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, en la verificación de resultados de lógica proposicional, concluimos que el 90% de los estudiantes aprendieron a utilizar la herramienta ya que el 10% restante les gusto la herramienta pero demostraron un poco de dificultad, paralelo a los resultados iniciales del 4% de estudiantes que no sabía manejar sistemas operativos matemáticos al iniciar esta propuesta educativa.
- Podos concluir sobre el análisis de los datos obtenidos luego de la aplicación del simulador Truth Table, como estrategia para el fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas, en la verificación de resultados de lógica proposicional que el uso de TIC en las prácticas educativas dan buenos resultados porque además de facilitar la labor docente es una estrategia motivadora, llamativa del aprendizaje de los estudiantes, es así como después de implementar la propuesta investigativa el 43% de los estudiantes están motivados en participar en educación superior a distancia o virtual, siendo consecuentes en considerar que la educación en pocos años será enseñada en entornos virtuales de aprendizaje.

Recomendaciones

Para el desarrollo de actividades relacionadas con el pensamiento lógico matemático es recomendable:

- Es necesario indagar respecto a las falencias educativas de los estudiantes para fortalecer sus aprendizajes.
- Es conveniente concientizar a los estudiantes en la importancia del buen manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.
- La implementación de TIC en las prácticas educativas fortalece el ambiente escolar, el progreso, el desempeño y la eficiencia, componentes educativos exigidos por el MEN
- Para el manejo de software educativos es importante que cada estudiante tenga su herramienta ofimática y/o con acceso a internet para que se obtengan mayores resultados
- El uso de situaciones problema del contexto natural del estudiante permite mayor desempeño, dedicación y compromiso
- Para bajar los niveles de deserción escolar universitaria es necesario plantear estrategias pedagógicas de interés y de proyección profesional en la secundaria.
- El rol del docente del siglo XXI exige la actualización de conocimiento y el manejo de la web

Referencias Bibliográfica

Almirón, M., y Porro, S. (2014). Las TIC en la enseñanza: un análisis de casos. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 16*, Núm. 2, 2014 (152-161). p.10.

Recuperado de <http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=15531719010>

Arévalo, D. y Gamboa, A. (2015). Las tecnologías de la información y de la comunicación en el currículo de matemáticas: orientación desde las políticas y los proyectos educativos. *Revista Panorama*, 21-30. p.(2)(5)(9). Recuperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=110555509&lang=es&site=eds-live>

Bastion F, Eysa L, y Thomas K.(s.f) *Simulador Truth Table (Software)*. Recuperado de

<http://turner.faculty.swau.edu/mathematics/materialslibrary/truth/>

Bastion F, Eysa L, y Thomas K.(s.f) *Simulador Truth Table* . Recuperado de

<https://translate.google.com.co/translate?hl=es&sl=en&u=http://web.stanford.edu/class/cs103/tools/truth-table-tool/&prev=search>

Becerra, L. (2018). *Proyecto Pensamiento Lógico Matemático 11-1 Policarpa*. [Blog].

Recuperado de: <https://cuarto2018tresesquinas.blogspot.com/2018/04/proyecto-pensamiento-logico-matematico.html>

Betancur, V y Cárdenas Y (2015) *Estado Actual De La Formación Docente En El Uso Didáctico De Las TIC En Colombia*. (Artículo).p.14. Universidad Manuela Beltrán, Colombia.

Recuperado de

[http://www.virtualeduca.red/documentos/23/Estado%20actual%20de%20la%20formaci%](http://www.virtualeduca.red/documentos/23/Estado%20actual%20de%20la%20formaci%20)

[C3%B3n%20docente%20en%20el%20uso%20did%C3%A1ctico%20de%20las%20TIC%20en%20Colombia.pdf](#)

Brown, S. y Pickford, R. (2014). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*.p.10. Recuperado de:

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reader.action?ppg=1&docID=4507989&tm=1533493813138>

Carreño, J. (2018) *el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y las competencias profesionales en la licenciatura en contaduría pública en la universidad de sonora. 1990-2009: 2.4.3. La educación superior y las TICS*. (Tesis doctoral).

Universidad de Sonora, Hermosillo, México. Recuperado de:

<http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2011/jhck/educacion%20superior%20y%20las%20TICS.htm>

Castillo, L (s.f.) pruebas de Razonamiento. *Razonamiento Lógico (Miscelánea).doc*. Página web.

Recuperado de: <https://luiscastillo-260.jimdo.com/pruebas-de-razonamiento/>

Cortes, D (2016). Portal de Colombia Aprende. *Matriz de referencia Evidencias de aprendizajes*.

Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/88958>

Di Castro, E. (2006), *Conocimientos fundamentales de filosofía*. Vol. I [en CD-ROM], México, UNAM/McGraw-Hill, Colección Conocimientos Fundamentales, Recuperado de

<http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/vol1/filosofia/m01/t01/01t01s01.html>

Esteban, P (2015) *Lógica proposicional y teoría de conjuntos*. p.9.Universidad EAFIT, Escuela de Ciencias, Ciencias Básicas, Medellín, Colombia. Recuperado de:
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/9774/taller_logica_proposicional_y_teor%C3%ADa_de_conjuntos.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Fernández R., Cruz, A, y González R. (2017). *La formación de conceptos matemáticos: consideraciones teóricas y metodológicas. (Spanish). Dilemas Contemporáneos: Educación, Política Y Valores*, 5(1), 1-15. p.13.Recuperado de
<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=125513064&lang=es&site=eds-live>

Gómez, M. (2016). *El lugar del pensamiento en la educación: Textos de Matthew Lipman*. Barcelona: Ediciones Octaedro.(p.14) Recuperado de:
<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=1687180&lang=es&site=eds-live>

González., J (2017) *ambiente visual para el aprendizaje de conceptos asociados a la lógica proposicional*.(Tesis Pregrado). p.3-4. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/608/1/Gonz%C3%A1lez%20Prieto%20C%20Juli%C3%A1n%20-%202017.pdf>

González., M (2013) *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. (Tesis de Maestría).

Universidad de Cantabria. Recuperado de:

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf>

Guerra, E (2015). *Factores que influyen en la deserción escolar y que afectan la educación de calidad de los estudiantes de básica y media de la institución educativa campo bello municipio de tierra alta córdoba*. (Tesis de maestría) p.25 .Universidad Pedagógica

Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/911/TO-17863.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Henao R. y Avendaño M (2016). *Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la I.E. la paz*. (Tesis de Maestría) p.(12)(32). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Recuperado de

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2852/INFORME%20FINAL%20-%20JUNIO%2029%28Ruben%20Avenida%20C3%B1o-Gloria%20Henao%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, D, y González, H. (2014). *Proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo del pensamiento lógico (curso 11)*.p.14. Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2460/lib/unadsp/reader.action?ppg=7&docID=3219569&tm=1524433612421>

Hernández, D, y González, H. (2014). *Proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo del pensamiento lógico (curso 11)*. [Adaptado en tabla].p.23. Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2460/lib/unadsp/reader.action?ppg=7&docID=3219569&tm=1524433612421>

ICFES (2016) *Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 16-2 para establecimientos educativos* [Grafico] p.24. Recuperado de:

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/DescargarResultadoAgregadosPDFServlet>

ICFES (2016) *Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 16-2 para establecimientos educativos* [Tabla].p.25.Recuperado de:

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/DescargarResultadoAgregadosPDFServlet>

ICFES(2017)*Guía de Orientación saber-11-2017-2* (p.30-37) Recuperado de

<http://www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/guias-saber-11/guias-de-lineamientos-del-examen-de-saber-11/3454-lineamientos-generales-para-la-presentacion-del-examen-de-estado-saber-11-2017-2/file?force-download=1>

ICFES (2017) *Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 17-2 para establecimientos educativos* [Grafico] p.24. Recuperado de:

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/DescargarResultadoAgregadosPDFServlet>

ICFES (2017) *Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 17-2 para establecimientos educativos* [Tabla].p.25.Recuperado de:
<http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/DescargarResultadoAgregadosPDFServlet>

Gómez, M. (2016). *El lugar del pensamiento en la educación: Textos de Matthew Lipman*.
Barcelona: Ediciones Octaedro. Recuperado de:
<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=1687180&lang=es&site=eds-live>

MEN (2013). *Acuerdo nacional para disminuir la deserción en educación superior política y estrategias para incentivar la permanencia y graduación en educación superior 2013-2014* (p.2). . Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Recuperado de:
https://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_archivo_pdf_politicas_estadisticas.pdf

MEN (2014) *Adelante maestros-Formación. Formación docente para la calidad educativa*.
Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Recuperado de:
<https://www.mineduccion.gov.co/1621/w3-propertyvalue-48472.html>

MEN. (2015). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!*, (p.56)..Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Recuperado de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

MEN (2016) Especial Pruebas PISA. Lo que el MinEducación no contó sobre las pruebas Pisa. Semana. Recuperado de: <https://www.semana.com/educacion/articulo/analisis-de-los-resultados-de-colombia-en-las-pruebas-pisa-de-2016/508381>

Moraga, M. (2013). *Las Competencias Relacionales Del Docente: Su Rol Transformador*. (Tesis de Pregrado). p.21. Universidad De Chile Facultad de Ciencias Sociales Departamento de Psicología. Concepción, Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142118/Macarena%20%2017-11-15.pdf?sequence=1>

Orellana, V. (2015), *Calidad de la educación superior Elementos para una interpretación sociológica* (tesis de maestría).p.4. Universidad de chile facultad de ciencias sociales escuela de postgrado, Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/143788/Calidad%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20superior%20-%20entrega%20final%20%281%29.pdf?sequence=1>

Pájaro de Oro, R. (2018). *Estrategias didácticas y pedagógicas basadas en el diagnóstico de las inteligencias múltiples del curso 501 del Instituto Emanuel del municipio de Bucaramanga, Santander – Colombia* (Tesis Posgrado). p.24, 28. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Bucaramanga, Colombia: Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/17569/1/30209707.pdf>

PISA (2015) *Informe resumen ejecutivo Colombia en pisa 2015*.(p.15)pdf. Recuperado de

<http://www.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015/file>

Pozo, A (2014) *Software educativo en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de séptimo año de educación básica de la escuela “camino de luz” de Quito, durante el período lectivo 2011-2012*. (Tesis de pregrado).p.8. Universidad Central Del Ecuador Facultad De Filosofía, Letras Y Ciencias De La EDUCACIÓN .Quito, Ecuador.

Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3511>

Ramírez, R. (2012) *La Educación Superior Para El Desarrollo Sostenible*.p.12. Universidad Veracruzana, Puerto de Veracruz, México. Recuperado de:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97740/La%20educaci%F3n%20superior%20para%20el%20desarrollo%20sostenible.pdf?sequence=1>

Ramos, E. (2008). *Métodos y técnicas de investigación*. Recuperado de

<https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>

Reyes, P., Aceituno, D., y Cáceres, P. (2018). *Estilos de pensamiento matemático de estudiantes con talento académico*. (Spanish). *Psicología (02549247)*, 36(1), 49-73.

doi:10.18800/psico.201801.002.(p.5) Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=126848873&lang=es&site=eds-live>

Rodríguez, E (2014) *Filosofía Y Ciudadanía – Lógica Proposicional [Ejercicios Resueltos]*

Lógica Proposicional –Ejercicios Resueltos. Recuperado de:

http://www.academia.edu/6161401/Filosof%C3%ADa_y_Ciudadan%C3%ADa_L%C3%B3gica_proposicional_Ejercicios_resueltos

Rodríguez, Y. (2015) *Las TIC como herramientas mediadoras para el desarrollo del*

pensamiento lógico Matemático aplicado a la programación Estructurada. (Tesis

Especialización) p.(10)(11). Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina

Recuperado de:

<http://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/526/RIUNNE%20-%20Trabajo%20Final%20de%20Especializacion%20-%20Rodriguez%20Yolanda.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Ruiz. M. (2012) “*Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán,*

Sinaloa,”. Tesis. Recuperado de: [http://www.eumed.net/tesis-](http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html)

[doctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html](http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html)

Sagüillo, J y Vega F. (2014). *El pensamiento lógico-matemático: elementos de heurística y*

apodíctica demostrativa.p.36. Tres Cantos, Madrid: Ediciones Akal. Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2460/lib/unadsp/reader.action?ppg=1&docID=5307608&tm=1524417794570>

Sampieri, R., Fernández C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto*

Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed.). México

D.F.: McGraw-Hill . p.(91)(176).Recuperado de:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Tamayo, M. (2012). *El proceso de la. Investigación científica.* (4a. ed.). Editorial Limusa S.A.

México.1997.p.(176). Recuperado de

<https://clea.edu.mx/biblioteca/Tamayo%20Mario%20-%20El%20Proceso%20De%20La%20Investigacion%20Cientifica.pdf>

Tibaduiza, O., Rivera, J., Gamboa, M. y García, Y. (2017). *Lineamientos para la presentación de trabajos de grado de los programas de especialización de la ECEDU.* Colombia:

Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/12693>

UNESCO (2010). *Hacia las Sociedades del Conocimiento: Informe Mundial de la UNESCO.*

Ediciones UNESCO, 2005(p.94-95). Recuperado de

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

Vargas, L (2012) *Estrategias Docentes para Integrar las TIC en el Aula y Establecer su*

Repercusión en el Aprendizaje -Edición Única (Tesis Maestría) p.7. Universidad Instituto

Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Socorro, Santander. Colombia

Recuperado de:

https://repositorio.itesm.mx/bitstream/handle/11285/571205/DocsTec_12184.pdf?sequence=1

Vera, M (2016) *software educativo y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje para los estudiantes de bachillerato general unificado en la asignatura de informática aplicada de la unidad educativa león de Febres cordero de la parroquia san juan, cantón pueblo viejo* (Tesis de pregrado).p.3. Universidad Técnica De Babahoyo. Ecuador
 Recuperado de: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/2725>

Zeballos, A (2014) *Razonamiento lógico matemático. Ejercicios Resueltos de Razonamiento Lógico Matemático para Ingresar a la Universidad*. Recuperado de: <http://razonamiento-logico-problemas.blogspot.com/2014/10/ejercicios-de-razonamiento-logico.html>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento Firmado

<p>DOCUMENTO ESCRITO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO EN INVESTIGACIÓN</p> <p>PREÁMBULO</p> <p>INSTITUCION PARTICIPANTE: I.E.D. Policarpa Salazarrieta, Puerto Salazar, Cundinamarca</p> <p>FECHA: 22.02.2018</p> <p>NOMBRE DEL PARTICIPANTE (Paciente, o Sujeto de Investigación): Estudiantes grado 11-1</p> <p>NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL INSTITUCION: Ana Beatriz Santos Vera (DIRECTORA)</p> <p>NOMBRE DEL TUTOR O REPRESENTANTE LEGAL UNAD: Directora Trabajo de Grado: MARIA DEYSER GUTIERREZ ALVAREZ Tutora Trabajo de Grado: Gloria Esther Ricardo</p> <p>NOMBRE DEL O LOS INVESTIGADORES: Leydi Viviana Becerra Castellanos</p> <p>Datos de identificación y Ubicación: c.c. 1.096.947.341</p> <p>TESTIGO 1: (RECTORA) </p> <p>TESTIGO 2: (LIDER DE AREA) </p>	<p>FORMULA DE ACEPTACIÓN O RECHAZO</p> <p>Participante:</p> <p>Se me informó de los objetivos, proceso y alcance de la investigación a la que se me invita a participar, al igual que los posibles riesgos, beneficios y procedimientos alternativos. He entendido toda la información, además he tenido la oportunidad de realizar las preguntas que me han parecido oportunas, las cuales, me han sido respondidas satisfactoriamente con información suficiente y comprensible. Recibí información sobre todo lo que atañe al proceso de investigación y tengo conocimiento de que puedo aceptar o rechazar mi participación en el proyecto sin que eso afecte la relación con el investigador y/o las instituciones participantes. Expreso que he brindado toda la información relacionada con los objetivos de la investigación.</p> <p>Por lo anterior, autorizo de manera libre, voluntaria y consciente participar en la investigación</p> <p>FIRMA DEL PARTICIPANTE:  <i>Recebo el consentimiento de las competencias lógico matemáticas a través de Tula Tula como requisito para el acceso a la educación Superior para estudiantes de grado once</i></p> <p>FORMULA DE ACEPTACIÓN O RECHAZO</p> <p>Participante:</p> <p>Se me informó de los objetivos, proceso y alcance de la investigación a la que se me invita a participar, al igual que los posibles riesgos, beneficios y procedimientos alternativos. He entendido toda la información, además he tenido la oportunidad de realizar las preguntas que me han parecido oportunas, las cuales, me han sido respondidas satisfactoriamente con información suficiente y comprensible. Recibí información sobre todo lo que atañe al proceso de investigación y tengo conocimiento de que puedo aceptar o rechazar mi participación en el proyecto sin que eso afecte la relación con el investigador y/o las instituciones participantes. Expreso que he brindado toda la información relacionada con los objetivos de la investigación.</p> <p>Por lo anterior, autorizo de manera libre, voluntaria y consciente participar en la investigación</p> <p>FIRMA DEL PARTICIPANTE:  <i>Lider de Area</i></p>
---	--

Foto 1 Consentimientos Firmados

Anexo 2. Encuesta Diagnostica

ENCUESTA DIAGNOSTICA 11-1: PROYECTO DE INVESTIGACION UNAD 2018
L.E.D. Polcarpa Salazarrieta, Puerto Salgar (Cundinamarca)
 INVESTIGADOR: Leydi Viviana Becerra Castellanos ESTUDIANTE:

ITEM ESCALA LIKERT	SIEMPRE EN ACUERDO	EN ACUERDO	NO EN ACUERDO	SIEMPRE EN DISACUERDO
1. para comprender las necesidades es necesario generar actividades a portales web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. en mi desarrollo académico, existen expectativas de datos al utilizar tecnología a través de dispositivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. me responsabilizo con el manejo de la información digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. en mi institución se utilizan TIC para fortalecer la enseñanza-aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. considero que el uso de software educativos fortalecen mi aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. considero que el uso de las TIC en el aula de clase mejora la enseñanza-aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. deseo participar en actividades superiores a distancia o virtuales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. considero que la educación en línea mejora mi aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

m/6
22-03-2018

ENCUESTA DIAGNOSTICA 11-1: PROYECTO DE INVESTIGACION UNAD 2018
L.E.D. Polcarpa Salazarrieta, Puerto Salgar (Cundinamarca)
 INVESTIGADOR: Leydi Viviana Becerra Castellanos ESTUDIANTE:

ITEM	SIEMPRE EN ACUERDO	EN ACUERDO	NO EN ACUERDO	SIEMPRE EN DISACUERDO
1. para comprender las necesidades es necesario generar actividades a portales web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. en mi desarrollo académico, existen expectativas de datos al utilizar tecnología y trabajo colaborativo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. me responsabilizo con el manejo de la información digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. en mi institución se utilizan TIC para fortalecer la enseñanza-aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. considero que el uso de software educativos fortalecen mi aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. considero que el uso de las TIC en el aula de clase mejora la enseñanza-aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. deseo participar en actividades superiores a distancia o virtuales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. considero que la educación en línea mejora mi aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Polcarpa
22-03-2018

Foto 2 Encuesta Diagnóstica firmada con el consentimiento Rectoral

Anexo 3. Prueba Diagnostica

PRUEBA DIAGNOSTICA 11-1: PROYECTO DE INVESTIGACION UNAD 2018
L.E.D. Polcarpa Salazarrieta, Puerto Salgar (Cundinamarca)
 INVESTIGADOR: Leydi Viviana Becerra Castellanos
 ESTUDIANTE: Brillan Sanchez

1. y Bernard se han hecho amigos de Cheryl, y quieren saber cuándo es su cumpleaños. Cheryl les entrega una lista de 10 posibles fechas:

15 de mayo	16 de mayo	19 de mayo
17 de junio	18 de junio	
14 de julio	16 de julio	
14 de agosto	15 de agosto	17 de agosto

Cheryl luego le dice a Albert y a Bernard, por separado, el mes y el día de su cumpleaños respectivamente.
 Albert: No sé cuándo Cheryl está de cumpleaños, pero sé que Bernard tampoco lo sabe.
 Bernard: Primero no sabía cuándo estaba de cumpleaños Cheryl, pero ahora lo sé.
 Albert: Entonces yo también sé cuándo Cheryl está de cumpleaños.
 ¿Cuándo está de cumpleaños Cheryl?

A. 16 DE JUNIO
 B. 16 DE JULIO
 C. 16 DE AGOSTO
 D. 16 DE SEPTIEMBRE

2. Cinco mujeres, al ser interrogadas por un delito que cometió una de ellas, manifestaron lo siguiente:
 - Bertha: Fue Elsa
 - Ana: Fue Bertha
 - Elsa: Bertha miente
 - María: Yo no fui
 - Karla: Yo fui
 Si solo una de ellas dice la verdad, ¿quién cometió el delito?
 A) Bertha B) Ana C) María D) Elsa E) Karla

3. La edad actual de Pedro es seis veces la de Ana. Luis y Ana tienen juntos 20 años, y la edad de Luis es el doble de la edad de Ana, más 2 años. Halle la edad que Pedro tendrá dentro de 9 años.
 A) 34 años B) 30 años C) 21 años D) 69 años E) 41 años

4. Las edades de Ana y Juan hacen n años eran 8 y 12 años respectivamente. Dentro de x años serán 28 y 32 años respectivamente. ¿Cuál es la edad actual de Juan?
 A) 22 años B) 18 años C) 32 años D) 20 años E) 34 años

5. Se desea cubrir toda la región sombreada conformada por dos rectángulos con losetas de 20 cm x 20 cm. Si cada loseta cuesta 10 dólares, ¿cuál será el costo total de las losetas?
 A) \$ 4200 B) \$ 4250 C) \$ 3800 D) \$ 4500 E) \$ 4120

m/6

Aval Rectoral

Polcarpa
22-03-2018

GRACIAS POR SU PARTICIPACION

20000
130000
170000 (400)
10000 (425)
2000
0

4250

Foto 3 Prueba Inicial firmada con el Aval Rectoral

Anexo 4. Entrevista a Profundidad

1. ¿Cuál cree que es la situación problemática que presentan los estudiantes de secundaria en el área de matemáticas?

2. ¿Qué aspectos son los más vulnerables en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Colombia?

3. ¿Cuáles competencias matemáticas necesitan fortalecer los estudiantes de grado 11 en la IED Policarpa Salavarrieta de Puerto Salgar, Cundinamarca, para mejorar resultados en futuras las pruebas?

4. ¿Qué estrategias pedagógicas considera pertinentes para dar solución al problema educativo que se está presentando en los estudiantes de grado 11, respecto al área de matemáticas?

5. ¿Cómo considera la implementación de TIC en las prácticas pedagógicas?

Anexo 5: Prueba Final

1. ¿Cuántos segundos hay en la mitad de media hora?

A. 500

B. 450

C. 9000

D. 900

2. ¿Cuántos minutos hay en los $\frac{5}{10}$ de una hora?

A. 15 m.

B. 30 m.

C. 45 m.

D. 6 m

3. Si un caracol recorre 3 metros en 5 minutos, ¿cuántos metros recorrerá en 3 cuartos de hora? A. 26 B. 27 C. 28 D. 29

4. Mi hermana tiene 8 años; yo tengo el doble de su edad más la mitad de la suya. ¿Cuántos años tengo? A. 18 B. 19 C. 20 D. 21

5. Problema de Razonamiento Lógico Si hoy es miércoles, ¿qué día de la semana será en 100 días más, a partir de hoy? A. Viernes B. Lunes C. miércoles D. Jueves

6. “No vi la película, pero leí la novela” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim pvq$ B. pvq C. $\sim p\wedge q$ D. $p\wedge\sim q$

7. “No vi la película, ni vi la novela” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim pvq$ B. pvq C. $\sim p\wedge\sim q$ D. $p\wedge\sim q$

8. “Roberto hará el doctorado cuando y solamente cuando obtenga la licenciatura” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim pvq$
B. pvq C. $\sim p\wedge q$ D. $p \leftrightarrow q$

9. “No me gusta trasnochar ni madrugar” El lenguaje formal que representa correctamente la anterior proposición es: A. $\sim pvq$ B. pvq C. $\sim p\wedge\sim q$ D. $\sim pv\sim q$

10. resuelve la siguiente proposición y responde que es $(\sim pvq) \rightarrow (r\wedge p)$

